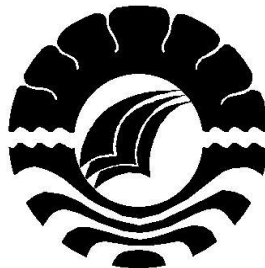


**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DAN *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA  
KONSEP SISTEM PENCERNAAN  
DI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

***DEVELOPMENT OF TEXTBOOK AND AUGMENTED REALITY IN  
DEGESTION SYSTEM CONCEPT IN SENIOR HIGH SCHOOL***

**ISNAWATI AMIR**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

**2017**

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DAN *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA  
KONSEP SISTEM PENCERNAAN  
DI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Derajat

Magister

Program Studi

Pendidikan Biologi

Disusun dan Diajukan oleh

ISNAWATI AMIR

kepada

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR  
2017**

## TESIS


### **PENGEMBANGAN BUKU AJAR DAN *AUGMENTED REALITY* PADA KONSEP SISTEM PENCERNAAN DI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Disusun dan Diajukan oleh  
ISNAWATI AMIR  
Nomor Pokok: 15B13027

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
Pada tanggal 23 Mei 2017

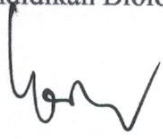
Menyetujui  
Komisi Penasihat,

  
Dr. Muh. Khalifah Mustami, M.Pd  
Ketua

  
Dr. Alimuddin Ali, M.Si.  
Anggota

Mengetahui:

Ketua  
Program Studi  
Pendidikan Biologi,

  
Prof. Dr. Ir. Hj. Yusminah Hala, M.S.  
NIP. 196112121986012002

Direktur  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Makassar,

  
Prof. Dr. Jasruddin, M.Si.  
NIP. 19641222199103 1 002

## PRAKATA



Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kepada Rabb semesta Alam, dimana tiada kehidupan melainkan dalam keridhaan-Nya menjadi sebaik-baiknya penolong, yang telah memberikan berbagai nikmat dan kemudahan sehingga tesis dengan judul “Pengembangan Buku Ajar dan *Augmented Reality* Pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas” dapat diselesaikan meski masih sangat jauh dari kata sempurna. Tak lupa shalawat dipanjkatan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai rahmat bagi alam semesta, iman bagi orang-orang yang bertaqwa dan hujjah terhadap semua manusia.

Penulis menyadari dari awal hingga akhir penyusunan tesis ini, penulis tidak luput dari berbagai macam hambatan dan tantangan namun semua dapat terlewati dengan baik atas bimbingan Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, selayaknya apabila dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, petunjuk dan bimbingan secara langsung maupu tidak langsung.

Secara khusus, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Muh. Khalifah Mustami, M.Pd selaku pembimbing I dan Dr. Alimuddin Ali, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan serta motivasi dalam penyusunan tesis ini. Kepada Prof. Oslan Jumadi, M.Phil., Ph.D dan Prof. Dr. Ir. Hj. Yusminah Hala, M.S selaku penguji I dan II sekaligus sebagai validator instrumen penelitian yang telah tulus ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan masukan demi kesempurnaan penyusunan tesis penulis. Penulis menyadari segunung ucapan terima kasih pun tak akan dapat membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT memberikan kecintaan, perlindungan, kesehatan dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Melalui kesempatan ini, penghargaan dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP. Rektor Universitas Negeri Makassar.
2. Prof. Dr. Jasruddin, M.Si. Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar.
3. Prof. Anshari, M.Hum. Asisten Direktur I, Prof. Dr. H. Hamsu Gani, M.Pd. Asisten Direktur II dan Prof. Dr. Suradi Tahmir, M.Si. Asisten Direktur III.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar yang telah membekali penulis dengan berbagai pengetahuan yang tak ternilai harganya.
5. Staf administrasi Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar atas pelayanan yang diberikan hingga segala urusan yang terkait dengan penyelesaian tesis berjalan dengan lancar
6. Dra. Nur Djanni, M.Pd selaku Kepala SMA Negeri 14 Makassar. Anisa Talib, S.Pd selaku Guru Biologi SMA Negeri 14 Makassar beserta seluruh siswa kelas XI IPA I SMAN 14 Makassar tahun ajaran 2016/2017.
7. Rekan-rekan seperjuangan Program Pascasarjana UNM Pendidikan Biologi angkatan 2015 khususnya kelas B tanpa terkecuali, terimakasih telah memberikan warna suka dan duka serta kebersamaan yang tak ternilai sehingga mampu melewati semester demi semester hingga titik akhir.
8. Sahabat-sahabatku Nurdiyanti, S.Pd, Ifa Safira, M.Pd, Mujahidah, S.Pd, Evi Wahyuni, S.Pd, A.fifialfiati, S.Pd dan Muhammad Taufiq Ramli, S.Pd yang senantiasa memberikan dukungan, tempat berbagi suka duka, rekan berdebat pendapat sekaligus rekan pemecah masalah.

Sembah sujud dan terima kasih yang tidak terhingga kepada Ayahanda H. Amir S, S.Sos., M.Si dan Almh. Hj. Maryam yang telah melahirkan, merawat dan membesarkan serta senantiasa mengiringi penulis dengan doa suci dan mengorbankan segalanya demi kepentingan penulis dalam menuntut ilmu. Saudara-saudara penulis tercinta Mayor. Inf.

Irfan Amir, S.E., Irmawati Amir,S.H., Irawati Amir, S.E dan semua keluarga yang senantiasa memberi nasehat, motivasi, dan do'a yang tulus dan ikhlas kepada penulis.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan bahwa tak ada manusia yang tak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan saran yang membangun sehingga penulis dapat berkarya lebih baik lagi di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang membutuhkan. *An Ya Rabbal Alamin.*

Makassar,

April 2017

Isnawati Amir

## PERNYATAAN KEORISINALAN TESIS

Saya, Isnawati Amir,

Nomor Pokok: 15B13027,

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar dan *Augmented Reality* Pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam tesis ini, kecuali yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri. Selain itu, tidak ada bagian dari tesis ini yang telah saya gunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar atau sertifikat akademik.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh PPs Universitas Negeri Makassar.

Tanda Tangan ....., Tanggal .....

## ABSTRAK

ISNAWATI AMIR. 2017. *Pengembangan Buku Ajar dan Augmented Reality Pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas*. (Dibimbing oleh Muh.Khalifah Mustami dan Alimuddin Ali )

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R & D)* yang bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, kevalidan, kepraktisan dan keefektifan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan di sekolah menengah atas. Tahap penelitian dan pengembangan mengacu pada model pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari 5 tahap, yaitu: (1) *Analysis*; (2) *Design*; (3) *Development*; (4) *Implementation*; (5) *Evaluation*. Penelitian ini menggunakan 3 jenis instrumen, yaitu (1) lembar validasi ahli untuk menilai kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality*, (2) lembar respon guru dan respon siswa untuk menilai kepraktisan buku ajar dan *Augmented Reality* dan (3) tes hasil belajar untuk menilai keefektifan buku ajar dan *Augmented Reality*. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh rata-rata skor kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality* dari 2 validator sebesar 4,3 sehingga buku ajar dan *Augmented Reality* berkategori valid. Persentase rata-rata skor respon guru sebesar 4.4 (kategori baik) dan rata-rata skor respon siswa sebesar 4.27 (kategori baik) sehingga buku ajar dan *Augmented Reality* berkategori Praktis. Dari tes hasil belajar diperoleh 34 siswa atau 88% siswa mampu mencapai nilai kriteria ketuntasan belajar sehingga buku ajar dan *Augmented Reality* berkategori efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan di sekolah menengah atas mengacu pada model pengembangan *ADDIE* telah memenuhi syarat valid, praktis dan efektif.

Kata Kunci: Buku Ajar, *Augmented Reality*, *ADDIE*, Sistem Pencernaan



## ABSTRACT

ISNAWATI AMIR. 2017. *Development of Textbook and Augmented Reality in Degestion system Concept in Senior High School* (supervised by Muh. Khalifah Mustami and Alimuddin Ali).

The research was Research and Development (R&D) which aimed to discover the development process, validity, practicality, and effectiveness of textbook and Augmented Reality to ADDIE development model which consisted of 5 stages namely: (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, and (5) Evaluation. The research employed 3 kinds of instrument, namely (1) Expert validation sheet to assess the validity of textbook and Augmented Reality, (2) Teacher and students' responses sheet to assess the practicality of textbook and Augmented Reality, and (3) Learning result test to assess the effectiveness of textbook and Augmented Reality. Based on the result of data analysis, it was obtained that the everage score of the validity of textbook and Augmented Reality from 2 assessors was 4.3, so the textbook and Augmented Reality were categorized as valid. The percentage of average score of teachers' responses was 4.4 (goog category) and the average score of students' responses was 4.27 (goog category), so the textbook and Augmented Reality were categorized as Practical. Based on learning result test, it was obtained 34 students or 88% students were able to reach the score of learning completeness criteria, so the textbook and Augmented Reality were categorized as effective. Therefore, it could be concluded that the development process of textbook and Augmented Reality in digestion system concept in Senior High School referred to ADDIE development model had met valid, practical, and effectiveness criteria.

Keywords: *Textbook, Augmented Reality, ADDIE, Digestion System*

## DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEORSINILAN TESIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Pengembangan	6
E. Manfaat Pengembangan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR	9
A. Tinjauan Pustaka	9
1. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan	9
2. Media Pembelajaran	10

3. Buku ajar	13
4. <i>Augmented Realty</i> (AR)	16
5. Penelitian Relevan	20
6. Tinjauan Tentang Hasil Belajar	23
B. Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian	28
B. Prosedur Penelitian	28
C. Teknik Pengumpulan Data	34
D. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBEHASAN	41
A. Hasil Penelitian	41
1. Proses Pengembangan Buku ajar dan <i>Augmented Realit</i>	41
2. Kevalidan, Kepraktisan dan Keefektifan Buku Ajar dan <i>Augmented Reality</i>	57
B. Pembahasan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	82

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
3.1	Kisi-kisi Instrumen Validasi AR	35
3.2	Kisi-kisi Instrumen Validasi Buku Ajar	35
3.3	Kisi-kisi Kepraktisan Media	35
3.4	Pengkategorian Validitas	37
3.5	Pedoman Penilaian Angket	38
3.6	Tabel Pengkategorian Respon Guru dan Siswa	39
4.1	Konsep yang Dipelajari Siswa dalam Buku Ajar dan <i>Augmented Reality</i> (AR)	44
4.2	Tujuan Pembelajaran	48
4.3	Nama-nama Validator Media	56
4.4	Saran-saran Media Pembelajaran Berdasarkan Penilaian Validator	57
4.5	Rata-rata Hasil Validasi Buku dan Nilai Realiabilitas Berdasarkan Indikator Penilaiannya	57
4.6	Rata-rata Hasil Validasi <i>Augmented Reality</i> (AR) dan Nilai Realiabilitas Berdasarkan Indikator Penilaiannya	58
4.7	Persentase Respon Siswa Terhadap Buku dan <i>Augmented reality</i> yang Dikembangkan	

	pada Lembar Penilaian Respon Guru	59
4.8	Hasil Respon Guru Terhadap Buku ajar dan <i>Augmented Reality</i>	59
4.9	Analisis Peningkatan Hasil Belajar Biologi siswa	60

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1.	Bagan Kerangka Pikir Penelitian	27
3.1	Tahapan Model Pengembangan ADDIE	39
4.1	Diagram Alur Hasil Pengembangan Buku Ajar dan Augmented Reality Pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Model Pengembangan ADDIE Bagan Konsep Materi Sistem Pernapasan	42
4.2	Bagan Konsep Sitem Pencernaan	45
4.3	Bagan konsep Sistem Pencernaan pada Manusia	46
4.4	Bagan Konsep Sistem Pencernaan pada Hewan	47
4.5	Tampilan Sampul Depan Buku Ajar dan Sampul Belakang Buku	49
4.6	Tampilan Halaman Identitas Penulis dan Kata Pengantar	50
4.7	Tampilan Halaman Pembuka Materi dan Uraian Materi Pembelajaran	51
4.8	Tampilan Evaluasi/Soal dan Identitas Penulis	51
4.9	Tampilan Home dan Camera Aplikasi	52
4.10	Tampilan Objek Organ Sistem Pencernaan Manusia pada Aplikasi AR	53
4.11	Tampilan Objek Organ Usus pada Aplikasi AR	53

4.12	Tampilan Objek Organ Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia pada Aplikasi AR	54
4.13	Tampilan Menu <i>Marker</i> dan <i>Help</i> pada Aplikasi AR	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	<i>Storyboard</i> Buku Ajar dan <i>Augmented Reality</i>	82
2	Lembar Validasi	86
3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	100
4	Tes Hasil Belajar	116
5	Hasil Data Kevalidan Buku Ajar dan <i>Augmented Reality</i>	126
6	Hasil Data Respon Guru	127
7	Hasil Data Respon Siswa	129
8	Hasil Data Nilai Hasil Belajar Siswa	134
9	Angket Respon Guru	136
10	Perwakilan Isi Buku Ajar dan <i>Augmented Reality</i>	139
11	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	141
12	Persuratan	147
13	Riwayat Hidup	152
14	Perbaikan ujian tesis	153

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi begitu cepat mempengaruhi berbagai media yang sudah ada. Hal itu mendorong manusia untuk semakin kreatif dalam mengelola ilmu pengetahuan sehingga mampu merubah pola pikir manusia untuk dapat berfikir secara efektif dan efisien agar tidak tertinggal dalam perkembangan di dunia teknologi informasi dan komunikasi. Dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini banyak melibatkan bidang multimedia karena efektif untuk menyampaikan informasi.

Kemajuan teknologi yang dikombinasikan secara paralel, menghasilkan sebuah keyakinan bahwa integrasi teknologi dalam interaksi pembelajaran dapat membawa era baru dalam dunia pendidikan. Namun, pemanfaatan teknologi dalam praktek pendidikan ini diikuti oleh kesenjangan dan menghadapi banyak kesulitan. Kenyataan ini menjadikan teknologi sebagai sebuah tantangan besar bagi kebutuhan dan orientasi pada setiap sistem pendidikan (Kyriakou & Charalambous, 2006 dalam Konstantinos et al, 2013).

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup bangsa dan negara. Karena pendidikan merupakan sarana yang paling tepat untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Masyarakat Indonesia dengan laju pembangunannya masih menghadapi masalah pendidikan yang berat (Ervina, 2009).

Pernyataan tersebut didukung oleh Indeks Integritas Ujian Nasional (IIUN) 2014-2015 bahwa secara nasional integritas hasil UN masih rendah. Dari 24 per Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan, khusus untuk Makassar rata-rata nilai UN siswa



menurun 3,88 poin lebih rendah dari tahun 2014 ([litbang.kemdikbud.go.id](http://litbang.kemdikbud.go.id)). Merujuk pada gambaran di atas, maka kualitas pendidikan benar-benar harus menjadi hal yang paling prioritas saat ini. Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi kualitas pendidikan yaitu: pengajaran, penggunaan metode pembelajaran yang menarik dan bervariasi, perilaku belajar peserta didik, kondisi dan suasana belajar yang kondusif serta penggunaan media pembelajaran yang inovatif dalam menunjang proses belajar mengajar itu sendiri.

Upaya peningkatan kualitas pendidikan yang dilakukan pemerintah Indonesia antara lain peningkatan mutu pendidik, peningkatan mutu peserta didik, perbaikan kurikulum, peningkatan sarana prasarana diantaranya adalah pengadaan ruang kelas yang memadai, alat-alat yang membantu belajar mengajar dan lain-lain.

Penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu unsur yang memegang peran penting dalam proses pembelajaran selain metode yang digunakan dalam mengajar. Hamalik (2008), mengemukakan bahwa “pemakaian media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan pembelajaran, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik”.

Teknologi di bidang multimedia yang sedang berkembang saat ini adalah *Augmented Reality* atau yang lebih dikenal dengan Realitas tertambah dalam bahasa Indonesia. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Bisa diartikan

juga bahwa *Augmented Reality* yang disingkat dengan AR adalah perwujudan dari benda di dunia maya ke dalam dunia nyata baik dalam dua dimensi atau tiga dimensi. AR pada saat ini mengalami perkembangan yang pesat dan telah menyentuh berbagai kehidupan salah satunya dalam dunia pendidikan. Dunia pendidikan saat ini dituntut untuk melakukan inovasi dan kreativitas yang bertujuan agar dapat meningkatkan mutu pendidikan. Peningkatan mutu pendidikan yang sejalan dengan perkembangan teknologi, tertuang dalam Peraturan Pemerintahan RI Nomor 19 tentang Standar Nasional Pendidikan pada bab 4 mengenai standar proses, menyatakan bahwa “Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik”.

Kelebihan metode *Augmented Reality* ini adalah tampilan visual yang menarik, karena dapat menampilkan objek 3D yang seakanakan ada pada lingkungan nyata. Metode *Augmented Reality* juga memiliki kelebihan dari sisi interaktif karena menggunakan marker untuk menampilkan objek 3D tertentu yang di arahkan ke webcam. Selain itu penerapan konsep yang akan digunakan diharapkan dapat meningkatkan daya nalar dan daya imajinasi pelajar (Azuma,1997).

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, menurut Lee (2012), *Augmented Reality* sangat berpotensi dalam menarik, menginspirasi, dan memotivasi pelajar, karena pengguna dapat mengeksplorasi dan melakukan pengontrolan dari berbagai perspektif yang berbeda, yang sebelumnya tidak menjadi bahan

pertimbangan dalam dunia pendidikan. *Augmented Reality* merupakan penggabungan objek virtual (teks, gambar, dan animasi) kedalam dunia nyata, dimana pengguna dapat mengeksplor dunia nyata dengan lebih atraktif dan lebih menarik (Azuma,1997).

Salah satu bidang studi yang memegang peran penting dalam kualitas pendidikan adalah biologi. Hal ini dapat dilihat dari waktu jam pelajaran sekolah lebih banyak dibandingkan pelajaran lain. Biologi bukan hanya kumpulan istilah latin dan nama ilmiah yang harus dihapal, melainkan suatu ilmu pengetahuan yang abstrak.

Melihat proses pembelajaran Biologi yang selama ini berlangsung, bahwa pada proses pembelajaran yang terjadi masih berfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan (transfer pengetahuan dari guru ke siswa) dan penggunaan model serta metode pembelajaran belum bervariasi di kelas. Hal ini merupakan salah satu kelemahan proses pembelajaran di sekolah-sekolah, artinya pembelajaran yang dilakukan kurang adanya usaha dalam melibatkan dan mengembangkan proses keaktifan siswa sehingga pembelajaran Biologi masih kurang efektif. karena kegiatan yang dilakukan adalah duduk, mendengar, dan mencatat.

Dalam pelajaran Biologi terdapat berbagai materi yang diajarkan, baik itu tentang manusia, hewan dan tumbuhan yang ada di bumi. Guru sebagai fasilitator pelajar dalam belajar harus mengemas pembelajaran agar lebih menarik bagi pelajar dengan menggunakan teknik dan metode yang tepat. Sebagai salah satu contoh melalui sebuah model kerangka manusia. namun ide tersebut belum mampu untuk

meningkatkan antusiasme dari para pelajar karena dalam penyampaiannya tidak dikemas secara menarik.

Berdasarkan hasil observasi peneliti di SMA Negeri 14 Makassar khususnya di kelas XI, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran belum maksimal. Pembelajaran masih berorientasi terhadap guru. Guru menjelaskan materi pelajaran menggunakan buku paket dan bahan belajar siswa karena buku tersebut yang menjadi buku pegangan siswa dan guru. Pada mata pelajaran Biologi rata-rata nilai ulangan harian untuk materi Sistem Pencernaan termasuk yang sangat rendah, yaitu 68.00. Hasil ini belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran Biologi yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 76.

Observasi yang juga dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 14 Makassar khususnya di kelas XI semua siswa menggunakan *smartphone* sebagai alat komunikasi dan dapat mendukung penggunaan media berbasis *Augmented Reality* (AR)

Berdasarkan hasil penelitian Cimer (2013), tentang kesulitan dan cara meningkatkan keefektifan pembelajaran Biologi (dalam pandangan siswa), mayoritas siswa menyarankan untuk menggunakan media visual. Biologi banyak mengandung konsep-konsep abstrak dan fenomena yang memerlukan observasi, sehingga siswa harus melihat apa yang mereka pelajari. Cimer (2013), menambahkan bahwa materi Biologi yang sangat banyak dan tidak sebanding dengan alokasi waktu pembelajaran serta cara mengajar guru yang masih *teacher centered* turut mempengaruhi tingkat kesulitan belajar.

Merujuk pada apa yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran yakni Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality*. Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* ini, diharapkan dapat memberikan dampak positif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada uraian latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Bagaimanakah proses pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* (AR)?
2. Apakah buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan bersifat valid, praktis dan efektif?

### **C. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Proses pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* di sekolah menengah atas.
2. Menghasilkan produk buku ajar dan *Augmented Reality* yang bersifat valid, praktis dan efektif.

### **D. Manfaat Pengembangan**

Adapun manfaat dari pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* adalah sebagai berikut:

### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis hasil dari penelitian ini, akan menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya dalam pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality*.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Siswa, dengan menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality*, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan mencapai tujuan pembelajaran serta dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran khususnya materi yang bersifat abstrak. Dengan begitu mampu meningkatkan hasil belajar siswa.
- b. Guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran karena dapat mengatasi keterbatasan alokasi waktu pembelajaran di dalam kelas sehingga memudahkan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dan dapat memberikan alternatif pengajaran baru menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality* sehingga mampu meningkatkan aktifitas dan hasil belajar siswa.
- c. Sekolah, hasil penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan positif sebagai sumber belajar bagi siswa dan masyarakat sekolah pada umumnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

## **1. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran**

Kemajuan TIK dalam pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran kini menjadi sebuah kebutuhan primer agar bangsa ini tidak tertinggal jauh dengan bangsa lain. Pengintegrasikan TIK dalam pembelajaran akan menjadi sebuah kekuatan baru yang memberikan kemudahan dalam pembelajaran. Sejumlah materi-materi pembelajaran, media dan sumber-sumber belajar lainnya dapat dengan mudah dikelola dan dimanfaatkan pada saat diperlukan, sehingga memungkinkan proses pembelajaran dapat menjadi lebih efektif, praktis dan efisien. Namun perlu diingat bahwa teknologi tidak menjadi penyebab pembelajaran melainkan cara untuk menerapkan prinsip-prinsip pengajaran dan pembelajaran yang efektif (Bower, 2010).

Pembelajaran berbasis TIK merupakan konsep pembelajaran yang berhubungan dengan banyak hal, terutama teknologi modern, sehingga pemanfaatannya di dalam kegiatan pembelajaran menjadi sangat penting. Pembelajaran berbasis TIK merupakan usaha penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam mengadaptasikan situasi pembelajaran. Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran di sekolah merupakan isu khusus dalam pendidikan yang bersifat menentukan dalam memilih pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan guru untuk mengimplementasikan desain pembelajaran berbasis teknologi dengan sukses, dan dapat mendukung pengembangan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognisi (Bower & Jhon, 2010).

## **2. Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa latin, yaitu medium yang berarti antara dan perantara. Sedangkan secara harfiah kata “media berarti perantara atau pengantar”. Untuk memperjelas dan memperluas pemahaman kita tentang pengertian media, berikut ini dikemukakan beberapa pengertian media oleh para ahli dan organisasi internasional yaitu: (1) *Association for Education and Communication Technology* (AECT) mengartikan sebagai segala bentuk yang digunakan untuk proses penyaluran informasi. (2) *National Education Association* (NEA) mengartikan sebagai segala bentuk yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang digunakan untuk kegiatan tersebut. (3) Blake dan Horaslem, mengatakan media yang digunakan untuk membawa atau menyampaikan sesuatu pesan dimana medium ini merupakan jalan atau alat yang mana suatu pesan berjalan antara komunikator dan komunikan. (4) Santoso dan Hamidjojo, menyatakan media adalah semua bentuk perantara yang dipakai orang penyebar ide, sehingga gagasan itu sampai pada penerima. (5) Media dalam pembelajaran penggunaannya dengan tujuan dan isi pembelajaran, yang biasanya sudah dituangkan dalam GBPP dan dimaksudkan untuk mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar (Nurhayati, 2011).

Menurut Sadiman (2012), media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Sedangkan menurut Asyhar (2012), media merupakan alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan dan informasi dari



penrim pesan ke penerima pesan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang sengaja , bertujuan dan terkendali (Miarso, 2004).

Menurut Sanjaya (2012), media adalah perantara dari sumber informasi ke penerima informasi, contohnya video, televisi, komputer dan lain sebagainya. Alat-alat tersebut merupakan media manakala digunakan untuk menyalurkan informasi yang akan disampaikan. Menurut Sanjaya (2012), terdapat sejumlah prinsip yang harus diperhatikan dalam penggunaan media dalam pembelajaran. Prinsip-prinsip tersebut yakni: (1) Media digunakan dan diarahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi pelajaran. (2) Media yang dig unakan oleh guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. 3) Media yang digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran. (4) Media pembelajaran harus sesuai dengan minat, kebutuhan, dan kondisi siswa. (5) Media yang digunakan harus memperhatikan efektivitas dan efisiensi. (6) Media yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan guru dalam menggunakannya.

Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*software*). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa media pembelajaran memerlukan peralatan untuk menyajikan pesan, namun yang terpenting bukanlah peralatan itu, namun yang terpenting adalah pesan atau informasi belajar yang dibawakan oleh media tersebut. Perangkat lunak (*software*) adalah informasi atau

bahan ajar itu sendiri yang akan disampaikan kepada siswa, sedangkan perangkat keras (*hardware*) adalah sarana atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan pesan/bahan ajar tersebut (Toto, 2010).

Menurut Susilana (2008), kriteria pemilihan media terdiri dari kriteria umum dan kriteria khusus. Kriteria umum pemilihan media meliputi: (1) kesesuaian dengan tujuan, (2) kesesuaian dengan materi pembelajaran, (3) kesesuaian dengan karakteristik pebelajar atau siswa, (4) kesesuaian dengan teori, (5) kesesuaian dengan gaya belajar siswa, dan (6) kesesuaian dengan kondisi lingkungan, fasilitas pendukung, dan waktu yang tersedia. Sedangkan kriteria khusus pemilihan media meliputi: (1) *access* (kemudahan mengakses media), (2) *Cost* (pertimbangan biaya), (3) *Technology* (ketersediaan teknologi), (4) *Interactivity* (memunculkan komunikasi dua arah atau interaktivitas), (5) *Organization* (dukungan organisasi) dan (6) *Novelty* (kebaruan dari media).

Menurut Sanjaya (2012), agar media pembelajaran benar-benar digunakan untuk membelajarkan siswa, maka ada sejumlah prinsip yang harus diperhatikan yaitu: (1) Media yang akan digunakan oleh guru harus sesuai dan diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media tidak digunakan sebagai alat hiburan, atau tidak semata-mata dimanfaatkan untuk mempermudah guru menyampaikan materi, tetapi benar-benar untuk membantu siswa belajar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. (2) Media yang akan digunakan harus sesuai dengan materi pembelajaran. Setiap materi pelajaran memiliki kekhasan dan kekompleksan. (3) Media pembelajaran harus sesuai dengan minat, kebutuhan, dan kondisi siswa. Siswa yang

memiliki kemampuan mendengar yang kurang baik, akan sulit memahami pelajaran manakala digunakan media yang bersifat auditif. (4) Media yang akan digunakan harus memerhatikan efektivitas dan efisien. Media yang memerlukan peralatan yang mahal belum tentu efektif untuk mencapai tujuan tertentu. (5) Media yang digunakan harus sesuai dengan kemampuan guru dalam mengoperasikannya. Sering media kompleks terutama media-media mutakhir seperti media komputer, LCD, dan media elektronik lainnya memerlukan kemampuan khusus dalam mengoperasikannya.

### **3. Buku Ajar**

Pembelajaran dan buku ajar adalah dua hal yang saling melengkapi. Pembelajaran akan berlangsung secara efektif jika dilengkapi dengan media pembelajaran, salah satunya adalah dengan buku ajar. Buku ajar adalah media yang sangat penting dan strategis dalam pendidikan, karena itu sangat perlu guru dan dosen dapat menghasilkan suatu buku yang bukan hanya mencerdaskan, tetapi juga mencerahkan dan menggugah nalar dan spiritual siswa/mahasiswa untuk menjadi lebih kreatif dan inovatif (Kurniawan, 2006).

Buku ajar adalah jenis buku yang diperuntukkan bagi peserta didik sebagai bekal pengetahuan dasar, dan digunakan sebagai sarana belajar serta dipakai untuk menyertai pembelajaran dikelas. Sedangkan menurut Rahmawati (2013) buku ajar adalah buku yang berisis informasi tentang materi-materi pembelajaran yang dirumuskan dari kompetensi dasar yang terdapat dalam kurikulum, dan digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.

Buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai sarana belajar di sekolah untuk menunjang program pelajaran. Buku ajar diperuntukkan bagi siswa. Buku ajar tidak habis sekali pakai, yaitu tidak menjadi barang bekas setelah dipelajari. Buku pelajaran atau buku ajar menyediakan materi yang tersusun untuk keperluan pembelajaran siswa. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan yang menyatakan bahwa buku ajar dipersiapkan terutama untuk siswa. Istilah terutama untuk siswa mengandung pengertian bahwa buku ajar ditunjukan sebagai sumber materi untuk siswa. Tentunya, guru bisa menempatkan buku teks pelajaran sebagai sumber, tetapi sasaran utamanya adalah untuk siswa (Mulyasa, 2006).

Buku ajar merujuk pada segala sesuatu yang digunakan guru atau siswa untuk memudahkan belajar bahasa, untuk meningkatkan pengetahuan dan atau pengalaman berbahasa. Sedangkan pengembangan buku ajar adalah apa yang dilakukan penulis, guru, dan siswa untuk memberikan sumber masukan sebagai pengalaman yang dirancang untuk meningkatkan belajar bahasa. Buku ajar dapat dikembangkan oleh orang lain selain guru, dan berfungsi pemancing interaksi pembelajaran adalah buku teks maka penyebutan buku ajar dalam penelitian ini merujuk pada buku teks (Muslich, 2010).

Buku ajar merupakan seperangkat materi substansi pelajaran yang disusun secara sistematis menampilkan keutuhan dari kompetensi yang akan dikuasai oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dengan adanya buku ajar memungkinkan siswa dapat belajar secara runtut sehingga menguasai suatu kompetensi secara utuh (Mulyasa, 2006).

Penyusunan buku ajar pada dasarnya dibagi menjadi tiga bagian pokok, yaitu bagian pembukaan, isi, dan bagian penutup. Selain itu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun buku ajar, antara lain harus disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) dan sejumlah materi pokok yang harus dikuasai oleh siswa, selain itu juga harus memperhatikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, menyajikan serangkaian pengalaman belajar yang memuat kecakapan hidup (*life skill*), memuat petunjuk belajar, adanya ilustrasi, informasi pendukung, latihan latihan, petunjuk kerja (dapat berupa lembar kegiatan) dan evaluasi, dimana setiap komponen tersebut saling berintegrasi satu sama lain (Depdiknas, 2006).

Menurut Suhardjono (2008), umumnya (bahan) buku ajar mempunyai ciri sebagai berikut: 1) menggunakan struktur dan urutan yang sistematis, 2) menjelaskan tujuan instruksional yang akan dicapai, 3) memotivasi siswa untuk belajar, 4) mengantisipasi kesukaran belajar peserta didik sehingga menyediakan bimbingan bagi mahasiswa untuk mempelajari bahan tersebut, 5) memberikan latihan yang banyak bagi peserta didik, 6) menyediakan rangkuman, 7) secara umum berorientasi pada peserta didik secara individual, 8) biasanya bahan ajar bersifat “mandiri” artinya dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri karena sistematis dan lengkap.

Menurut Anggela (2013), Penggunaan buku ajar sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran di kelas, adapun manfaat dari buku ajar antara lain: 1) dapat mempercepat pembahasan bahan kajian, 2) siswa dapat mempelajari bahan kajian yang akan diajarkan lebih awal, 3) dalam buku ajar dapat juga disisipkan latihan-latihan yang harus dikerjakan siswa dalam proses pembelajaran, 4) soal dapat dibuat

berdasarkan buku ajar sehingga penilaiannya lebih *fair* sesuai kemampuan siswa, 5) dengan adanya buku ajar, teori yang disampaikan guru yang belum dapat dipahami di kelas, siswa dapat mempelajari kembali dari buku ajar tersebut, 6) dengan adanya buku ajar, jika ada tugas yang harus dikerjakan di rumah siswa sudah memiliki salah satu referensi untuk mengerjakannya.

#### **4. *Augmented Reality* (AR)**

Teknologi *Augmented Reality* pertama kali diimplementasikan oleh Ivan Sutherland pada tahun 1962. AR sebagai sebuah metodologi pun telah banyak dikembangkan oleh berbagai pihak sehingga dapat diimplementasikan ke berbagai perangkat. Penerapan AR juga tidak membutuhkan perangkat tambahan khusus yang pada umumnya memakan banyak dana dan waktu untuk pembelian serta proses instalasi. Berlandaskan dua alasan yang telah dijabarkan, teknologi AR banyak dikembangkan oleh para *developer* pada *mobile platform* seperti Android ataupun iOS (Julio,2015).

*Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara *realtime*. *Augmented Reality* mengkombinasikan informasi digital dengan dunia nyata di mana pengguna dapat merasakannya sebagai satu kesatuan. Kelebihan utama dari *Augmented Reality* dibandingkan *virtual reality* adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah (Kaufmann,2002).

*Augmented Reality* merupakan inovasi dari *computer graphics* yang dapat menyajikan visualisasi dan animasi dari sebuah model objek. Para peneliti memanfaatkan bidang ini sebagai salah satu cara baru untuk meningkatkan pembelajaran dan menambah pengetahuan. Seperti yang terdapat dalam *Augmented Reality in Education* menurut Karen Hamilton dan Jorge Olenewa, berbagai potensi dan keuntungan dari penerapan teknologi *Augmented Reality* untuk pendidikan, antara lain salah satunya yaitu memiliki kekuatan untuk menarik siswa dengan cara yang sebelumnya tidak memungkinkan dan memberikan kebebasan bagi siswa dalam melakukan proses penemuan dengan cara mereka sendiri (Karen & Jorge, 2010).

Perpaduan dunia virtual dan dunia nyata ini diharapkan bisa membawa sebuah proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. dari Institute of Software Technology and Interactive Systems Vienna University of Technology Austria mendukung hal tersebut dalam papernya yang berjudul "Collaborative Augmented Reality in Education". Dalam paper tersebut mengungkapkan: "Karena kemajuan dalam perkembangan konsep pedagogis, aplikasi dan teknologi, dan penurunan biaya perangkat keras, penggunaan skala kecil teknologi *Augmented Reality* untuk lembaga pendidikan menjadi sangat memungkinkan dalam dekade ini (dengan asumsi pembangunan berkelanjutan di tingkat yang sama). Namun demikian, potensi teknologi ini membutuhkan perhatian yang saksama agar benar-benar dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keberhasilan pendidikan (Kaufmann, 2002).

Menurut Ronald (1997) dalam Lia (2015), Pada prinsipnya ada 3 komponen yang dibutuhkan untuk melakukan pengembangan teknologi AR ini, yaitu : (1) Komputer. (2) *Head Mounted Display* (HMD). (3) *Marker*.

Terdapat dua tipe utama perangkat Head-Mounted Display (HMD) yang digunakan dalam aplikasi AR, yaitu: *Opaque Head-Mounted Display* dan *See-Through Head-Mounted Display* *Marker* biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan

Sistem *Augmented Reality* bekerja berdasarkan deteksi citra dan citra yang digunakan adalah *marker*. Cara kerjanya secara sederhana adalah sebagai berikut : kamera akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola *marker*, *webcam* akan melakukan perbandingan dengan database yang dimiliki. Bila database tidak tersedia, maka informasi *marker* tidak akan diolah, tetapi jika database sesuai maka informasi *marker* akan digunakan untuk *me-render* dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya.

Berdasarkan Chang *et al* (2014), banyak penelitian telah menunjukkan bahwa AR dapat berkontribusi dalam meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Kerawalla *et al* (2006) mengatakan bahwa AR memiliki kemampuan untuk membuat siswa lebih termotivasi dalam menelusuri sumber daya dan mengaplikasikannya pada lingkungan nyata dari berbagai perspektif baru. Berdasarkan penjelasan di atas, *Augmented Reality* memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran karena dapat memotivasi siswa dalam belajar dan mencari informasi yang terkait dengan materi pembelajaran.



### Kelebihan *Augmented Reality*

Menurut Raviraj, dkk (2013), Dalam penerapannya, sistem yang menggunakan metode AR memiliki beberapa keunggulan diantaranya: (1) Interaksi terasa begitu nyata. (2) Dikarenakan objek *virtual* ditampilkan secara nyata ke layar perangkat milik pengguna, pengguna dapat melakukan interaksi terhadap objek *virtual* tersebut secara langsung. (3) Implementasi lebih murah. (4) AR tidak membutuhkan suatu perangkat khusus yang tentunya membuat penerapan sistem AR jauh lebih murah. (5) Kemungkinan tersendatnya sistem yang ditampilkan lebih sedikit. (6) Sistem berbasis AR, sistem hanya akan merender sebuah objek tertentu saat melihat tanda atau berada pada lokasi yang tepat. Hal ini tentunya membuat sistem AR jauh lebih ringan, kemungkinan tersendatnya sistem saat dijalankan menjadi jauh lebih kecil.

*Augmented Reality* (AR) juga memiliki kekurangan yaitu: (1) pengguna tidak melihat pencampuran antara objek *virtual* dan dunia nyata. Pengguna tentunya akan merasa seluruh lingkungan yang dihasilkan secara *virtual* terasa lebih nyata dibandingkan hanya sebuah objek yang diposisikan pada dunia nyata. (2) Teknologi yang sedang berkembang saat ini lebih menguntungkan VR. (3) Beberapa teknologi yang berkembang saat ini lebih cocok di implementasikan secara berdampingan menggunakan sistem berbasis VR. *Armband*, *VR headset*, dan *omni treadmill* merupakan beberapa contoh dari perangkat tambahan tersebut. (4) Tidak mendukung fasilitas produksi terhadap *design* lingkungan secara keseluruhan. (5) AR tidak menggambarkan lingkungan secara menyeluruh. *Design* lingkungan secara menyeluruh tidak terlalu didukung pada penerapan sistem berbasis AR.

### 5. Penelitian Relevan

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan buku ajar, dilakukan oleh Albatch *et all* (1991), menunjukkan bahwa buku ajar itu memiliki peran yang sangat penting dalam setiap sistem pendidikan diseluruh dunia. Begitu juga hasil penenlitian yang dilakukan oleh Yarmaidi (2003), yang menunjukkan bahwa penyediaan buku ajar dan media pengajaran efektif dapat meningkatkan pemahaman dan prestasi peserta didik.

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan *Augmented Reality* (AR) adalah: (1) Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha (2013) yang berjudul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Elektronika Dasar Menggunakan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*” hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada siswa yang diberikan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Hal ini berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa sebesar 53,98% dan termasuk ke dalam kriteria sedang. Hasil dari pengukuran minat siswa melalui angket memperoleh hasil rata-rata yang berada pada kategori baik, siswa memiliki rasa antusias dan kesan positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. (2) Penelitian yang dilakukan oleh Yuzty (2012) yang berjudul “Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Organ Pernapasan Manusia Pada *Smartphone* Android”. Hasil dari proyeksi akhir ini dari perhitungan kuisioner yang diberikan didapatkan bahwa 80% siswa menyatakan media pembelajaran AR membantu siswa dalam memahami materi organ pernapasan dan meningkatkan minat belajar siswa. (3) Penelitian yang dilakukan

oleh Yuen (2011) yang berjudul *“augmented reality: An Overview And Five Directions for AR In Education”*. Penelitian ini menjelaskan bahwa Aplikasi AR memiliki potensi yang sangat besar dan banyak manfaat untuk pengajaran dan lingkungan belajar. *Augmented Reality* (AR) ini memiliki potensi untuk terlibat, merangsang dan memotivasi siswa untuk mengeksplorasi materi dalam kelas dari sudut yang berbeda. Ada lima aplikasi teknologi AR dalam pendidikan, yaitu AR buku, AR game, discovery-based learning, pemodelan objek, dan penelitian keterampilan. (4) Penelitian yang dilakukan oleh Martono (2011) yang berjudul *“Augmented Reality (AR) Sebagai Metafora Baru Dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer”*. Penelitian ini berisi tentang teknologi *Reality* yang digunakan dalam metafora pada komputer dengan tambahan teknologi interaksi. Metafora salah satu bentuk perubahan. Dengan perubahan di bidang interaksi itu akan meningkatkan pengalaman pengguna saat pengoperasian aplikasi. *Augmented Reality* adalah realitas tambahan yang digunakan untuk campuran atau menggabungkan objek di dunia maya dengan lingkungan real. Dengan menggunakan *Augmented Reality* ini diharapkan pengguna aplikasi akan merasakan proses interaksi langsung. (5) Penelitian yang dilakukan oleh Elverilla (2011) yang berjudul *“Augmented Reality Panduan Belajar Shalat Berdasarkan Buku Teks Belajar Shalat Menggunakan Android”*. Tujuan penelitian ini mempermudah umat muslim ataupun para mualaf dalam mempelajari tata cara shalat yang benar dan tertib serta dapat meningkatkan pemahaman umat muslim dalam mempelajari tata shalat dengan mudah. Hasil penelitian ini adalah aplikasi tuntunan shalat dalam bentuk 3D dan animasi yang dapat bergerak dan dapat diakses melalui handphone

Android. (6) penelitian yang ditulis oleh Yulianti pada tahun 2003 dengan judul "Pengembangan *"Bahan Ajar Membaca Sastra Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Siswa Kelas VIII SMP Kota Yogyakarta"*, bertujuan untuk mengetahui siswa dan guru terhadap pembelajaran membaca dan pemanfaatan buku ajar, wujud kontekstual dan lingkungan sehari-hari serta telaah buku teks pelajaran. Selain itu juga untuk mengetahui cara mengembangkan bahan ajar membaca sastra berbasis pendekatan kontekstual, (7) Penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang ditulis oleh Mubasiroh pada tahun 2013 dengan judul "*Pengembangan Buku Pembelajaran Keterampilan Menulis Berbasis Pendekatan Proses untuk Siswa SMA dan MA Kelas XI*". Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan produk buku ajar menulis berbasis pendekatan proses untuk siswa SMA dan MA di kelas XI dan memenuhi kriteria kelayakan, dikatakan relevan karena penelitiannya sama-sama pengembangan buku ajar. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang menjadi acuan adalah pada penelitian ini mengembangkan keterampilan menulis nonsastra untuk siswa kelas VIII. Selain itu penelitian ini juga menggunakan suatu strategi, yaitu strategi RAFT. Namun, penelitian yang menjadi acuan menggunakan pendekatan proses dan yang menjadi subjek penelitian adalah siswa SMA dan MA kelas XI.

## **6. Tinjauan Hasil Belajar**

Hasil belajar siswa dirumuskan sebagai tujuan instruksional umum (TIU) yang dinyatakan dalam bentuk yang lebih spesifik dan merupakan komponen dari tujuan umum mata kuliah atau bidang studi. Pengertian tersebut sejalan dengan pengertian yang menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh

anak setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap. Kegiatan belajar yang terprogram dan terkontrol yang disebut dalam kegiatan pembelajaran atau kegiatan instruksional, tujuan belajar telah ditetapkan lebih dahulu oleh guru. Anak yang berhasil dalam belajar ialah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran atau tujuan-tujuan instruksional (Rahman, 2003).

Hasil belajar yang nampak dari kemampuan yang diperoleh siswa, menurut Gagne dapat dilihat dari lima kategori, yaitu keterampilan intelektual (*intellectual skills*), informasi verbal (*verbal information*), strategi kognitif (*cognitive strategies*), keterampilan motorik (*motor skills*), dan sikap (*attitudes*). Kegiatan belajar mengajar, keterampilan intelektual dapat dilihat ketika siswa menggunakan simbol untuk berinteraksi dengan lingkungan. Informasi verbal dapat dilihat ketika siswa menyatakan suatu konsep atau pengertian (Uno, 2007).

Pendapat lain dikemukakan oleh Purwanto (2010) bahwa hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Aspek perubahan itu mengacu kepada taksonomi tujuan pengajaran yang dikembangkan oleh Bloom yaitu mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Menurut Munadi (2008) dalam Rusman (2012), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar meliputi faktor internal dan faktor eksternal: (1) Faktor internal terbagi atas faktor fisiologis secara umum, seperti kondisi kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan lelah dan capek, tidak dalam keadaan cacat jasmani, dan

sebgainya. Faktor fisiologis setiap individu dalam hal ini pada dasarnya memiliki kondisi fisiologis yang berbeda-beda tetntunya hal ini turut mempengaruhi hasil belajarnya. (2) Faktor eksternal dibagi kedalam faktor lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar: Faktor lingkungan ini mempengaruhi lingkungan fisik, dan lingkungan sosial. Faktor instrumental faktor yang keberadaannya dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan.

Menurut Suprijuno (2009) hasil belajar adalah pola-pola prilaku, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apersepsi dan keterampilan. Merujuk pada Gagne hasil belajar adalah: (1) Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis. Kemampuan merespon secara spesifik terhadap rangsangan spesifik. Kemampuan tersebut tidak memerlukan manipulasi simbol, pemecahan masalah maupun penerapan aturan. (2) Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambing. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analisis sintesis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan. (3) Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah. (4) Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani. (5) Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut.

Hasil belajar merupakan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan yang berupa: 1) informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis, 2) keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang atau kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas, 3) strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri, 4) keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani, dan, 5) sikap adalah kemampuan menginternalisasi dan mengeksternalisasi nilai-nilai (Agus, 2010).

Hasil belajar pada penelitian ini lebih mengarah ke aspek ranah kognitif. Menurut Mudjiono (2006) tujuan ranah kognitif berhubungan dengan ingatan atau pengenalan terhadap pengetahuan dan informasi serta pengembangan keterampilan intelektual. Sementara itu, menurut Mudjiono (2006) taksonomi atau penggolongan tujuan ranah kognitif oleh Bloom mengemukakan adanya enam (6) kelas/tingkat yakni: (1) Pengetahuan, merupakan terendah tujuan ranah kognitif berupa pengenalan dan penguatan kembali terhadap pengetahuan tentang fakta, istilah, dan prinsip-prinsip dalam bentuk seperti mempelajari. (2) Pemahaman, merupakan tingkat berikutnya dari tujuan ranah kognitif berupa kemampuan memahami/mengerti tentang isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkannya dengan isi pelajaran lain. (3) Penggunaan/penerapan, merupakan kemampuan menggunakan generalisasi atau abstraksi lainnya yang sesuai dalam situasi konkret dan/atau situasi baru. (4) Analisis merupakan kemampuan menjabarkan isi pelajaran ke bagian-bagian yang menjadi

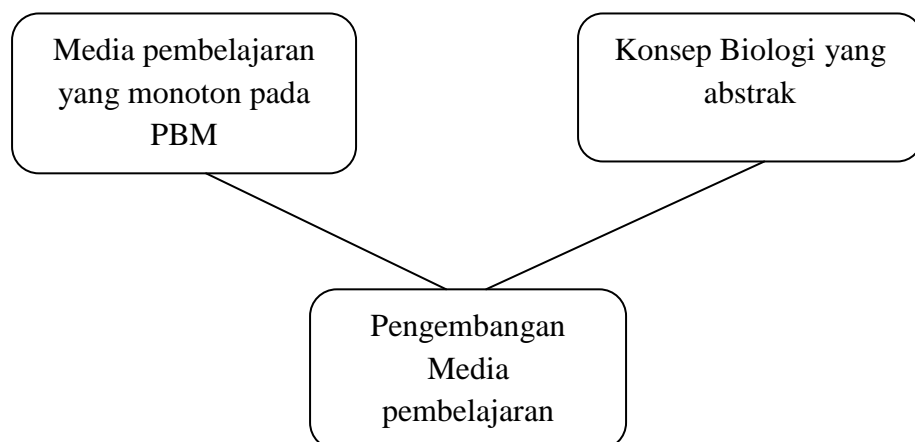
unsure pokok. (5) Sintesis, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur pokok ke dalam struktur yang baru. (6) Evaluasi, merupakan kemampuan menilai isi pelajaran untuk suatu maksud dan tujuan tertentu.

## B. Kerangka Pikir

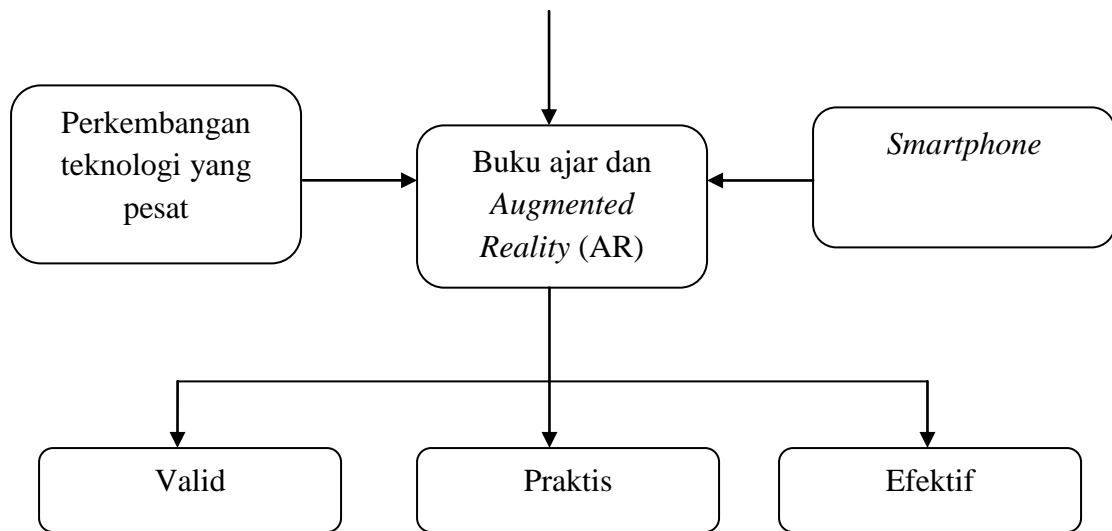
Biologi adalah salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Biologi dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena memiliki konsep yang abstrak. Di samping itu, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran Biologi sangat luas dan tidak sesuai dengan alokasi waktu (jam pembelajaran), serta pembelajaran yang *teacher centered* dapat menambah kesulitan siswa dalam memahami materi Biologi

Guru sebagai tenaga pendidik mestinya berusaha mengantisipasi perkembangan teknologi dengan ikut aktif menghasilkan suatu media pembelajaran yang dapat mempermudah proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas.

Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality*, dapat mengurangi sifat abstrak dari materi pelajaran, sehingga dengan aplikasi *Augmented Reality* dapat meningkatkan proses pembelajaran yang aktif dan interaktif sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar Biologi.







Gambar 2.1. Bagan Kerangka Pikir

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk (Sugiyono, 2009). Hal ini sesuai dengan tujuan peneliti yang ingin menghasilkan suatu produk yakni buku ajar dan *Augmented Reality* yang bersifat valid, praktis dan efektif, sehingga peneliti memilih jenis penelitian ini.

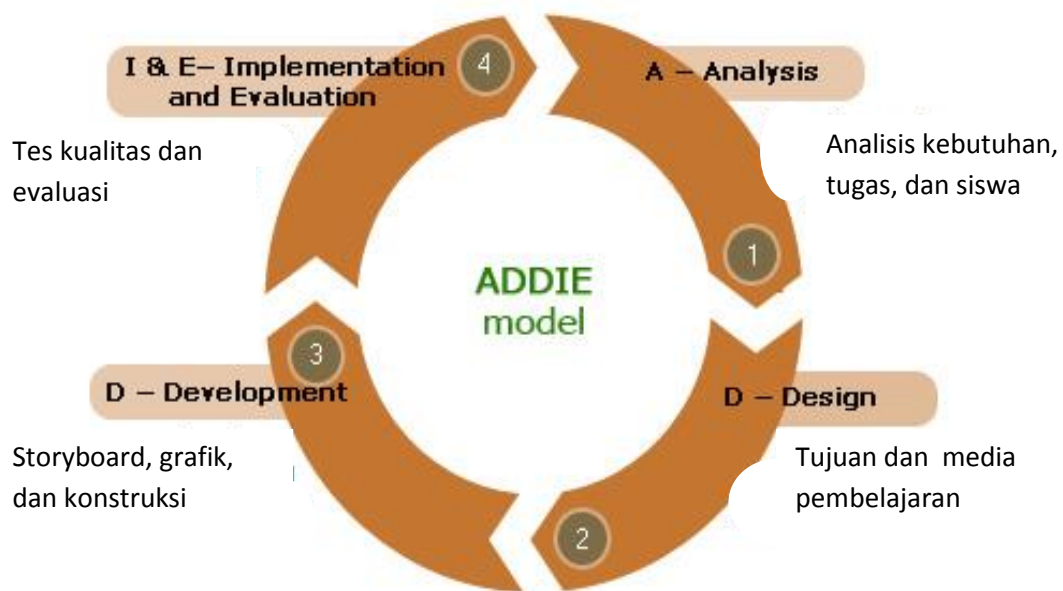
## **B. Prosedur Penelitian**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model desain *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Pemilihan model ini karena sederhana dan mudah dipelajari serta strukturnya yang sistematis. Seperti kita ketahui bahwa model *ADDIE* ini terdiri dari 5 komponen yang saling berkaitan dan terstruktur secara sistematis yang artinya dari tahapan yang pertama sampai tahapan yang kelima dalam pengaplikasiannya harus secara sistematis, tidak bisa diurutkan secara acak atau kita bisa memilih mana yang menurut kita ingin di dahulukan. Karena kelima tahap langkah ini sudah sangat sederhana jika dibandingkan dengan model desain yang lainnya. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ini akan mudah dipelajari oleh para pendidik.

Banyak hal yang menjadikan model ini layak dijadikan suatu model desain pembelajaran, diantaranya konsepnya yang sederhana tapi mewakili keseluruhan sistem proses pembelajaran. Banyak sekali model-model desain pembelajaran yang ada,

tergantung kita sebagai pendesain mampu memilah model mana yang cocok bagi peserta didik. Kelebihan model ini ada pada strukturnya yang sistematis, sehingga tidak membingungkan pendesain dalam merancang sistem pembelajaran. Juga pada inti langkah-langkahnya yang dapat dengan mudah dipahami oleh pendesain pembelajaran. Sehingga dapat dengan mudah pendesain mengaplikasikan langkah- langkah dari model desain pembelajaran *ADDIE* ini.

Adapun tahap pengembangan *ADDIE* sebagai berikut.



Gambar 3.1 Tahapan Model Pengembangan *ADDIE* (Muruganantham, 2015)

Model *ADDIE* dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda. Model *ADDIE* dipilih karena model *ADDIE* sering digunakan dalam menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan pembelajaran. Menurut Tegeh (2010), Berikut tahapan prosedur pengembangan:

## **1. *Analysis* (Analisis)**

Langkah pada tahapan analisis antara lain, kebutuhan maupun kendala yang terjadi dalam proses pembelajaran yang meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis konten dan analisis tujuan untuk menentukan media yang akan dikembangkan.

Analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa terkait analisis konten, analisis struktur dan analisis tujuan yang dilakukan dengan mengadakan pengkajian literatur terkait dengan materi yang akan diajarkan.

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan analisis kurikulum yang berlaku pada sekolah yang bersangkutan. Analisis kurikulum bertujuan untuk menentukan kompetensi (tujuan pembelajaran) yang akan dicapai oleh siswa. Adapun tujuan pembelajaran dibuat berdasarkan analisis SK dan KD yang telah ditetapkan oleh peraturan pemerintah pendidikan dan kebudayaan.

Adapun SK 3: Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas. KD 3.3: Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada Sistem Pencernaan makanan pada manusia dan hewan (misalnya ruminansia).

Setelah menentukan SK dan KD selanjutnya merumuskan tujuan pembelajaran, kemudian menyusun materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dibuat.

## **2. Design (Desain)**

Dalam tahap perancangan, setelah peneliti menentukan materi pembelajaran berdasarkan analisis kurikulum, peneliti kemudian membuat rancangan tampilan buku ajar dan *Augmented Reality*. Pada konteks pengembangan bahan ajar, tahap ini dilakukan untuk membuat buku ajar dan *Augmented Reality* berdasarkan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Tahapan ini peneliti mulai merancang atau menyusun materi pembelajaran yang akan dimuat dalam buku dan di dalam *Augmented Reality*. Hal-hal yang dilakukan peneliti yaitu :

- a. Membuat *storyboard*
- b. Penyusunan materi yang akan dimasukkan dalam buku ajar dan *Augmented Reality* termasuk *layout* yang akan digunakan.

Adapun software yang digunakan untuk mendesain buku ajar yaitu dengan menggunakan *Microsoft Word*, *Corel Draw* dan software yang digunakan untuk membuat *Augmented Reality* yaitu *Unity*

Angket yang akan dibuat adalah a) angket untuk uji validasi yang terdiri dari angket validasi buku ajar dan *Augmented Reality* dan angket validasi instrumen, b) angket untuk uji

kepraktisan yang terdiri dari angket respon siswa dan guru, c) angket untuk uji keefektifan yang terdiri dari pengamatan aktivitas dan soal-soal evaluasi.

Desain angket untuk uji validasi, kepraktisan, dan keefektifan dilakukan dengan cara melihat contoh angket yang telah ada kemudian disesuaikan dengan kebutuhan, Komponen yang terdapat pada angket yaitu judul angket, topik angket, petunjuk pengisian angket, tabel pernyataan, keterangan dan kesimpulan.

### **3. *Development* (Pengembangan)**

Ada tiga yang perlu dikembangkan pada tahap ini yaitu buku ajar, *Augmented Reality* dan instrumen penelitian.

- a. Pengembangan buku ajar, pada tahap ini mulai membuat atau mengembangkan suatu produk yang telah dirancang sebelumnya.
- b. Pengembangan *Augmented Reality*
- c. Pengembangan instrumen penelitian.

Angket pertama adalah angket yang digunakan untuk memvalidasi buku ajar dan *Augmented Reality*. Angket validasi buku ajar terdiri atas 4 aspek penilaian yang masing-masing terdiri dari beberapa kriteria. Masing-masing kriteria tiap aspek menggunakan pilihan penilaian yakni skor 1 untuk penilaian sangat tidak baik, skor 2 untuk penilaian tidak baik, skor 3 untuk penilaian cukup baik, skor 4 untuk penilaian baik dan skor 5 untuk penilaian sangat baik.

Angket yang kedua adalah angket yang digunakan untuk menguji kepraktisan buku ajar yang dikembangkan yakni angket respon siswa dan respon guru terhadap penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality*. Angket respon guru dan siswa terdiri atas 2 item pernyataan yang terdiri atas pernyataan positif dan negatif terkait buku ajar dan *Augmented Reality*, dilengkapi dengan 5 pilihan jawaban yakni sangat setuju (SS), setuju (S), ragu (R), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) yang dapat dipilih oleh guru dan siswa.

#### **4. *Implementation* (Implementasi)**

Pada tahap ini, produk yang telah dihasilkan akan diterapkan atau diimplementasikan dalam proses pembelajaran untuk dilakukan uji coba media.

##### **a. Pengenalan buku ajar dan *Augmented Reality***

Hal pertama yang dilakukan sebelum mengimplementasikan buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dibuat adalah pengenalan kepada siswa dan guru. Pengenalan buku ajar dan *Augmented Reality* diperlukan agar siswa dan guru dapat menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan sehingga kepraktisan dan keefektifan media dapat diukur.

##### **b. Implementasi**

Pada tahap ini, produk buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dihasilkan dan dinyatakan valid oleh validator ahli. Hal yang perlu diperhatikan/dinilai dalam uji coba buku

ajar dan *Augmented Reality* adalah kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Kepraktisan buku ajar dan *Augmented Reality* dapat dilihat berdasarkan respon siswa dan guru setelah menggunakan buku ajar dan *Augmented Reality*. Uji coba pengujian kepraktisan dilakukan sebanyak 1 kali yaitu uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilaksanakan pada pembelajar dalam 1 kelas dan terakhir dilakukan penilaian. Setelah penyampaian materi selesai, siswa diminta untuk mengisi lembar angket tanggapan mereka terhadap pembelajaran dengan buku ajar dan *Augmented Reality*.

Keefektifan buku ajar dan *Augmented Reality* dapat dilihat berdasarkan tes evaluasi dan peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality*. Setelah materi selesai, tes evaluasi dilakukan pada akhir pertemuan dan serentak untuk mengerjakan soal.

## **5. *Evaluation* (Evaluasi)**

Pada tahap ini, evaluasi dilakukan untuk memberikan nilai terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah valid. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap media setelah dilakukan uji coba, yaitu keefektifan dan kepraktisan. Apabila pada penilaian keefektifan dan kepraktisan belum terpenuhi maka buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dikembangkan masih perlu dilakukan perbaikan.



### C. Teknik Pengumpulan Data

Validator yang melakukan validasi buku ajar dan *Augmented Reality* dilakukan oleh dua validator yang terdiri atas dua validator ahli dari pihak dosen. Dalam memvalidasi, para validator sekaligus memberikan saran dan komentar buku ajar dan *Augmented Reality* setelah validasi instrumen, dilakukan perhitungan untuk mengetahui tingkat kevalidan.

Berikut adalah kisi-kisi angket yang digunakan untuk validasi media pembelajaran. Adapun Item setiap aspek pada kisi-kisi instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran halaman 89-96.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Validasi AR

No	Aspek	No. Item	Jumlah Butir
1	Pembelajaran	1a, 1b, 1c, 1d, 1e	6
2	Media	2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h	8
3	Desain Visual	3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f	6
Jumlah Butir			20

Table 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Buku Ajar

No	Aspek	No. Item	Jumlah Butir
1	Format buku siswa	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f	6
2	Isi	2a, 2b, 2c, 2d, 2e	5
3	Bahasa dan tulisan	3a, 3b, 3c, 3d, 3e	5
4	Manfaat dan kegunaan	4a, 4b	1
Jumlah Butir			17

Table 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kepraktisan Media (Guru dan Siswa)

No	Indikator Angket	Pernyataan		Jumlah Butir
		Positif	Negatif	
1	Penggunaan buku ajar dan <i>Augmented Reality</i> pada konsep sistem pencernaan	1,5,6	2,3,4	6
2	Penjelasan karakteristik sistem pencernaan	7,8	9	3
3	Tampilan 3D	11	10	2
4	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i>	12,14	13, 15	4
Jumlah Butir				15

Buku ajar dan *Augmented Reality* dikatakan efektif jika memenuhi indikator :

1. Skor tes hasil belajar siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan buku ajar dan *Augmented Reality*. Buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan dikatakan efektif jika  $\geq 80\%$  subjek uji coba memenuhi ketuntasan belajar.
2. Adanya respon positif siswa yang ditunjukkan dari angket.

#### D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dengan menggunakan instrumen yang dikembangkan selanjutnya dianalisis secara kuantitatif, yaitu sebagai berikut:

##### 1. Analisis data validitas

Data hasil validasi para ahli untuk media pembelajaran di analisis. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam proses analisis data kevalidan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut (Hobri,2009):

Kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality* dinilai oleh dua orang validator ahli. Selanjutnya, melakukan rekapitulasi data hasil penilaian kevalidan buku ajar dan

*Augmented Reality* dan instrumen ke dalam tabel yang meliputi rata-rata skor: (a) butir ( $K_i$ ), (b) Aspek ( $A_i$ ), (c) total ( $V_a$ ).

- a. Menentukan rata-rata skor hasil penilaian semua validator untuk setiap butir

dengan rumus: 
$$\overline{K_i} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

Keterangan:

$\overline{K_i}$  = rata-rata butir *ke-i*

$V_i$  = skor hasil penilaian terhadap butir *ke-i*

$n$  = banyaknya validator

- b. Menentukan rata-rata skor tiap aspek dengan rumus:

$$\overline{A_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{K_i}}{n}$$

Keterangan:

$\overline{A_i}$  = rata-rata skor aspek *ke-i*

$\overline{K_i}$  = rata-rata skor butir dalam aspek *ke-i*

$n$  = banyaknya butir dalam aspek *ke-i*

- c. Menentukan nilai  $V_a$  atau rata-rata skor total dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{A_i}}{n}$$

Keterangan :

$V_a$  = rata-rata skor total

$\overline{A_i}$  = rata-rata skor tiap aspek *ke-i*

$n$  = banyaknya aspek

- d. Kategori validitas sebagai berikut:

Tabel 3.4 Pengkategorian Validitas

No	Nilai	Kategori
1	$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
2	$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
3	$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
4	$4 \leq V_a < 5$	Valid
5	$V_a = 5$	Sangat valid

Sumber : Hobri (2009)

Keterangan:

$V_a$  = nilai penentuan tingkat kevalidan media

Kriteria menyatakan buku ajar dan *Augmented Reality* memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi. Demikian seterusnya sampai diperoleh buku ajar dan *Augmented Reality* yang ideal dari ukuran validitas konstruk dan isinya.

## 2. Analisis data kepraktisan

Nilai kepraktisan media dapat diukur berdasarkan penilaian guru mata pelajaran dan respon peserta didik terhadap media yang telah digunakan dalam proses pembelajaran (Hobri, 2009).

Berikut langkah untuk menganalisis respon guru mata pelajaran dan peserta didik.

1. Menentukan nilai tiap jawaban.

Tabel 3.5 Pedoman Penilaian Angket

Pilihan jawaban	Nilai untuk butir	
	<i>Favorable</i>	<i>Unfavorable</i>
Sangat setuju	5	1
Setuju	4	2
Ragu	3	3
Kurang setuju	2	4
Tidak setuju	1	5

Sumber: Masriyah (2006)

2. Menghitung rata-rata nilai respon guru untuk dengan rumus:

$$\bar{R} = \frac{\sum p}{n}$$

Keterangan:

$\bar{R}$  = rata-rata nilai respon

$\sum p$  = jumlah nilai

$n$  = banyaknya item

3. Menghitung rata-rata nilai respon peserta didik untuk setiap pernyataan dengan rumus :

$$\bar{R} = \frac{\sum \bar{P}}{n}$$

Keterangan :

$\bar{R}$  = rata-rata nilai respon

$\sum \bar{P}$  = jumlah nilai (tiap item)

$n$  = jumlah siswa

4. Menghitung nilai rata-rata keseluruhan item dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{R}}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata nilai respon

$\sum \bar{R}$  = jumlah nilai  
 $n$  = jumlah item

Tabel 3.6 Tabel Pengkategorian Respon Guru dan Siswa

No	Nilai	Kategori
1	$1 \leq \bar{R} < 2$	Sangat Rendah
2	$2 \leq \bar{R} < 3$	Rendah
3	$3 \leq \bar{R} < 4$	Sedang
4	$4 \leq \bar{R} < 5$	Tinggi
5	$= \bar{R} 5$	sangat tinggi

Sumber: Hobri (2009)

### 3. Analisis data keefektifan

Analisis terhadap keefektifan media pembelajaran menggunakan data tes hasil belajar dengan mengacu pada pedoman penilaian menurut (Hobri, 2009) yaitu sebagai berikut.

1. Menghitung nilai hasil belajar setiap siswa

$$\text{Nilai hasil belajar} : \frac{\text{Jumlah skor benar}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

2. Ketuntasan tes hasil belajar siswa berdasarkan pada Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Seorang siswa dikatakan berhasil dalam belajar jika memperoleh nilai minimal 75. Pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika minimal 80% siswa mencapai skor minimal 75

Menghitung persentase jumlah siswa yang mencapai KKM:

$$\%K = \frac{F}{n} \times 100$$

Keterangan:

%K = persentase kategori

F = jumlah siswa yang lulus

n = banyaknya siswa

## **BAB IV**

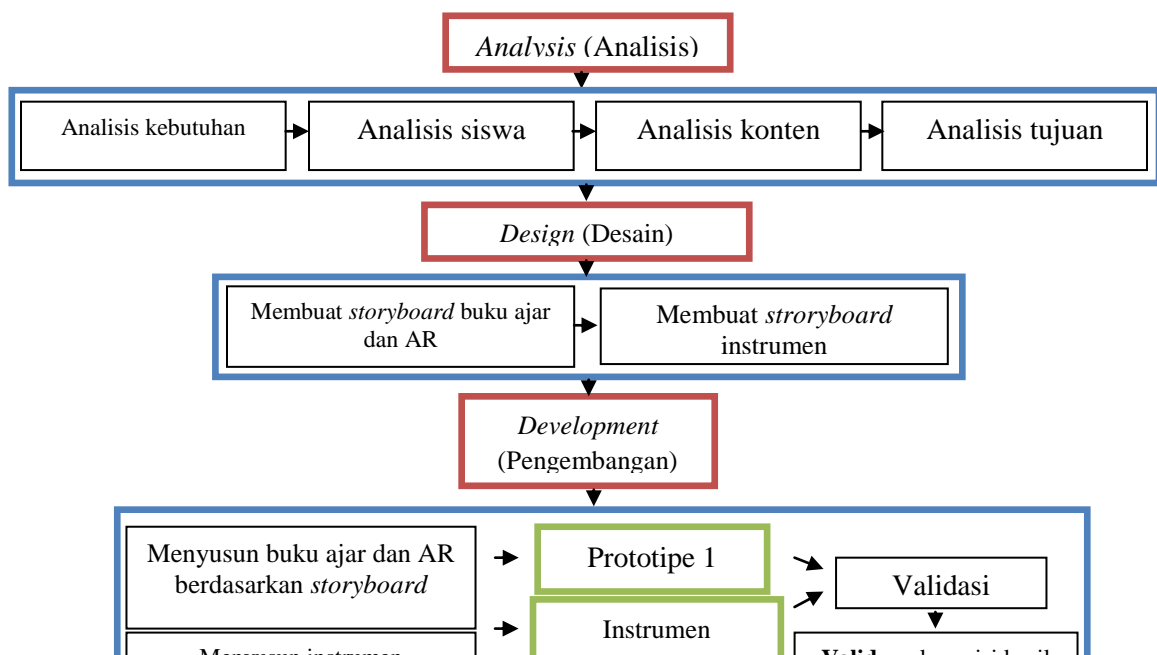
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Proses Pengembangan Buku Ajar dan *Augmented Reality***





Uraian pada Bab ini diurai secara bersmaan mengikuti proses pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan yang telah dilakukan dengan mengadaptasi pada model pengembangan *ADDIE*, 1) Analisis (*Analysis*), 2) perencanaan (*design*), 3) pengembangan (*development*), 4) Implementasi (*implementation*) dan 5) evaluasi (*evaluation*).

Hasil dari pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* di implementasikan terhadap peserta didik kelas XI IPA 1 yang bertempat di SMAN 14 Makassar. Penelitian pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* konsep sistem Pencernaan berlangsung selama 8 bulan dimulai bulan Agustus 2016 sampai Maret 2017. Adapun hasil dari tahap-tahap pelaksanaan penelitian ini yaitu sebagai berikut.





Keterangan:

-  : Tahap inti pada model pengembangan ADDIE
-  : Kegiatan-kegiatan di tiap tahap inti model pengembangan ADDIE
-  : Hasil kegiatan
-  : Alur kegiatan pengembangan

Gambar 4.1 Diagram Alur Hasil Pengembangan Buku Ajar dan *Augmented Reality* pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Model Pengembangan *ADDIE*

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui keadaan, kebutuhan maupun kendala yang terjadi dalam proses pembelajaran yang meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis konten dan analisis tujuan. Adapun hasil pelaksanaannya adalah sebagai berikut.

### 1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang dilakukan dalam kegiatan penelitian. Terkait dengan kebutuhan siswa maupun guru dalam proses pembelajaran maka dilakukan pengumpulan data berdasarkan observasi yang telah dilakukan di sekolah. Kegiatan pengumpulan informasi dilakukan melalui wawancara dengan siswa dan guru mata pelajaran Biologi. Diketahui adanya ketergantungan guru mata pelajaran Biologi terhadap bahan ajar instan seperti buku paket dan *Power Point* sehingga sangat dimungkinkan jika bahan ajar tersebut bersifat kurang kontekstual dan tidak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran Biologi yang seharusnya.

### 2) Analisis Siswa

Hasil analisis siswa yang diamati pada siswa kelas XI IPA. Rentang usia siswa adalah antara 16-17 tahun. Sehingga pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik dan lebih kompleks dari pada anak yang berada pada level perkembangan kognitif dibawahnya, sehingga sangat cocok membelajarkan mereka dengan media pembelajaran dengan bantuan *Smartphone*. Selain itu semua siswa memiliki *Smartphone* yang dapat mengoperasikan *Augmented Reality* untuk dijadikan sebagai media pembelajaran yang bisa menarik perhatian siswa.

### 3) Analisis Konten

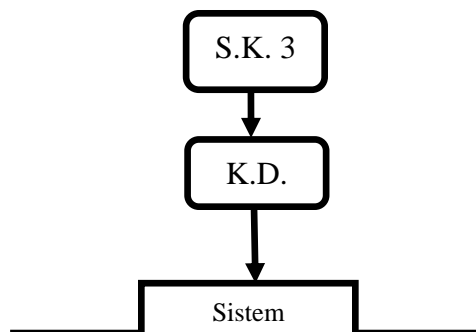
Berikut adalah hasil analisis konten yang bertujuan untuk menentukan materi yang akan dipelajari oleh siswa. Adapun analisis materi tersebut dipaparkan pada

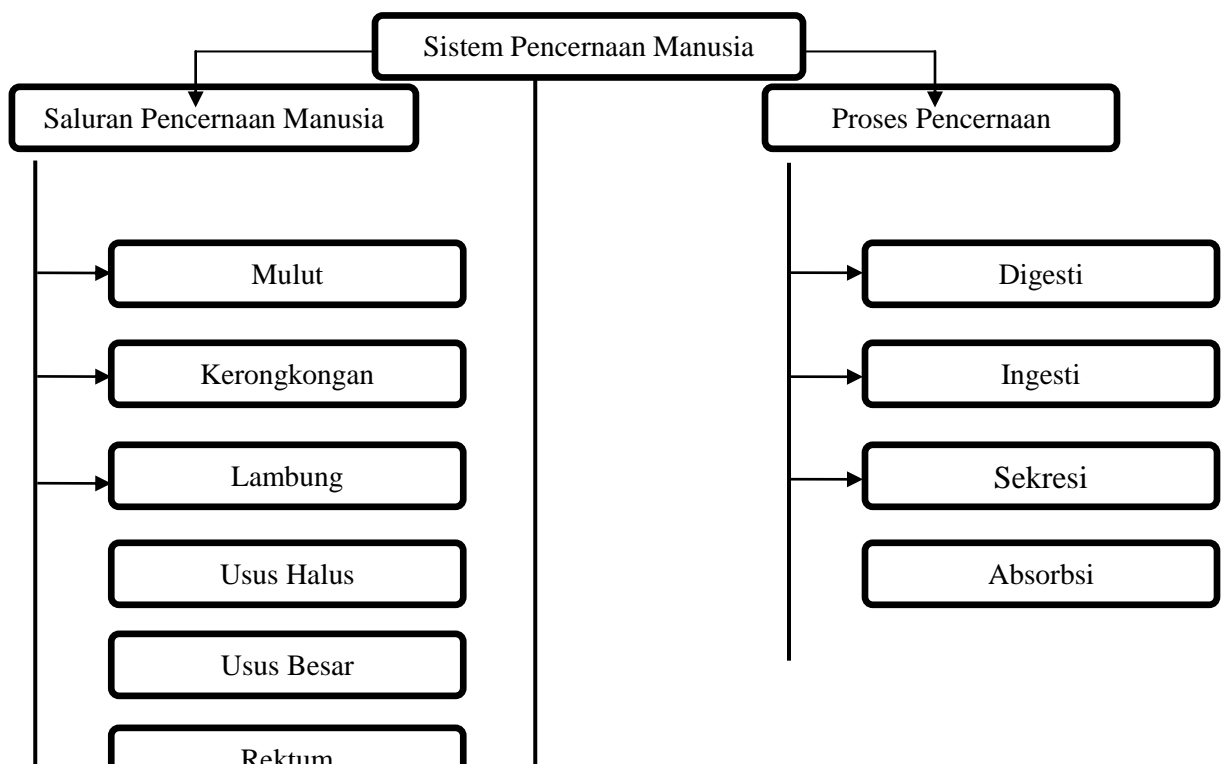
Tabel 4.1

Tabel 4.1 Konsep yang Dipelajari Siswa dalam Buku Ajar dan *Augmented Reality* (AR)

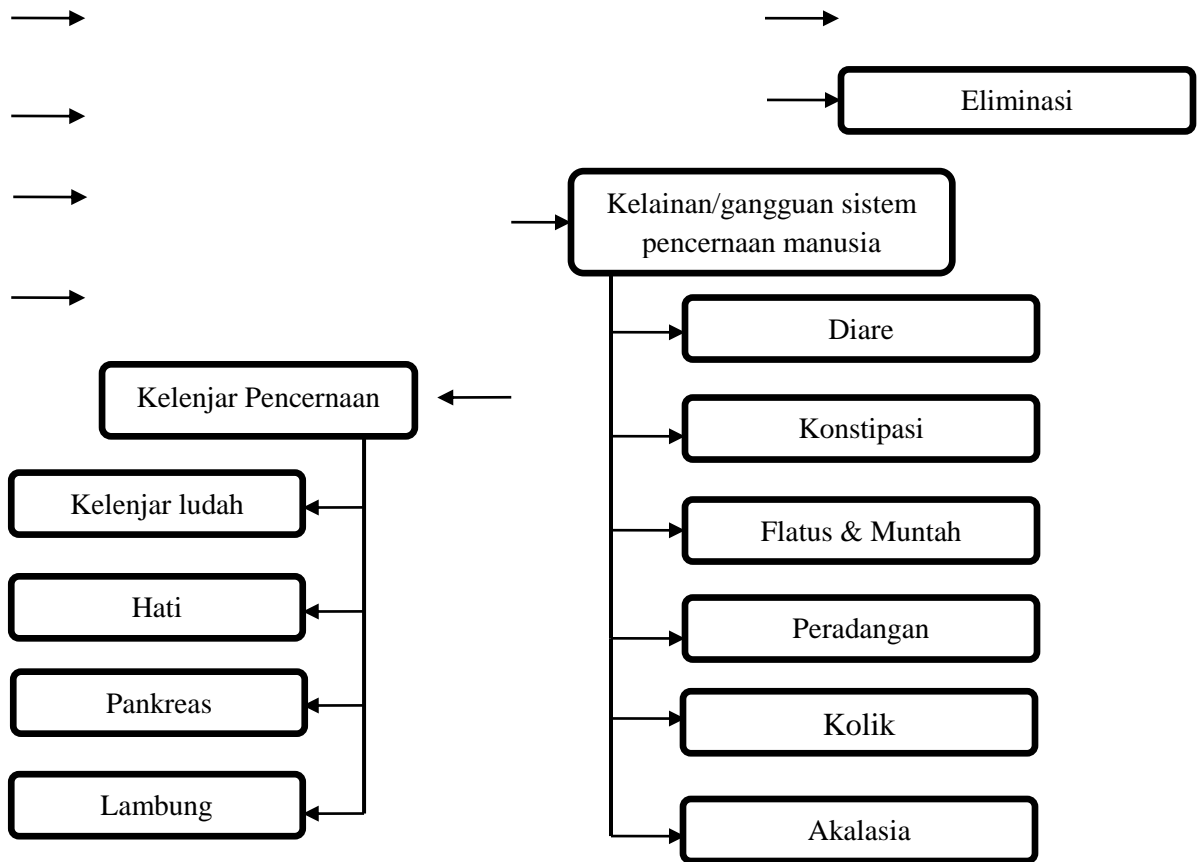
Standar Kompetensi (SK.3)	Kompetensi Dasar (KD.3.3)	Indikator	Materi Ajar
1	2	3	4
Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan /penyakit yang dapat terjadi pada sistem pencernaan makanan pada manusia dan hewan (misalnya ruminansia)	1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi setiap organ pencernaan pada manusia 2. Menguraikan proses pencernaan makanan yang terjadi di organ pencernaan 3. Mengidentifikasi berbagai kelainan/ penyakit pada sistem pencernaan manusia 4. Mengidentifikasi berbagai kelainan/penyakit pada sistem pencernaan manusia.	1. Struktur dan fungsi organ pencernaan pada manusia 2. Proses pencernaan pada manusia 3. Kelainan dan penyakit pada sistem pencernaan 4. Sistem pencernaan pada hewan (misalnya ruminansia).

Tahap analisis konten bertujuan untuk melakukan analisis terhadap struktur konsep materi yang akan dimuat dalam media pembelajaran. Adapun analisis struktur konsep materi yang akan dimuat yaitu pada materi kelas XI IPA SMA semester 2, Standar kompetensi 3. Kompetensi dasar 3.3. pada sub materi sistem pencernaan. Hasil analisis struktur konsep materi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2, 4.3, dan 4.4

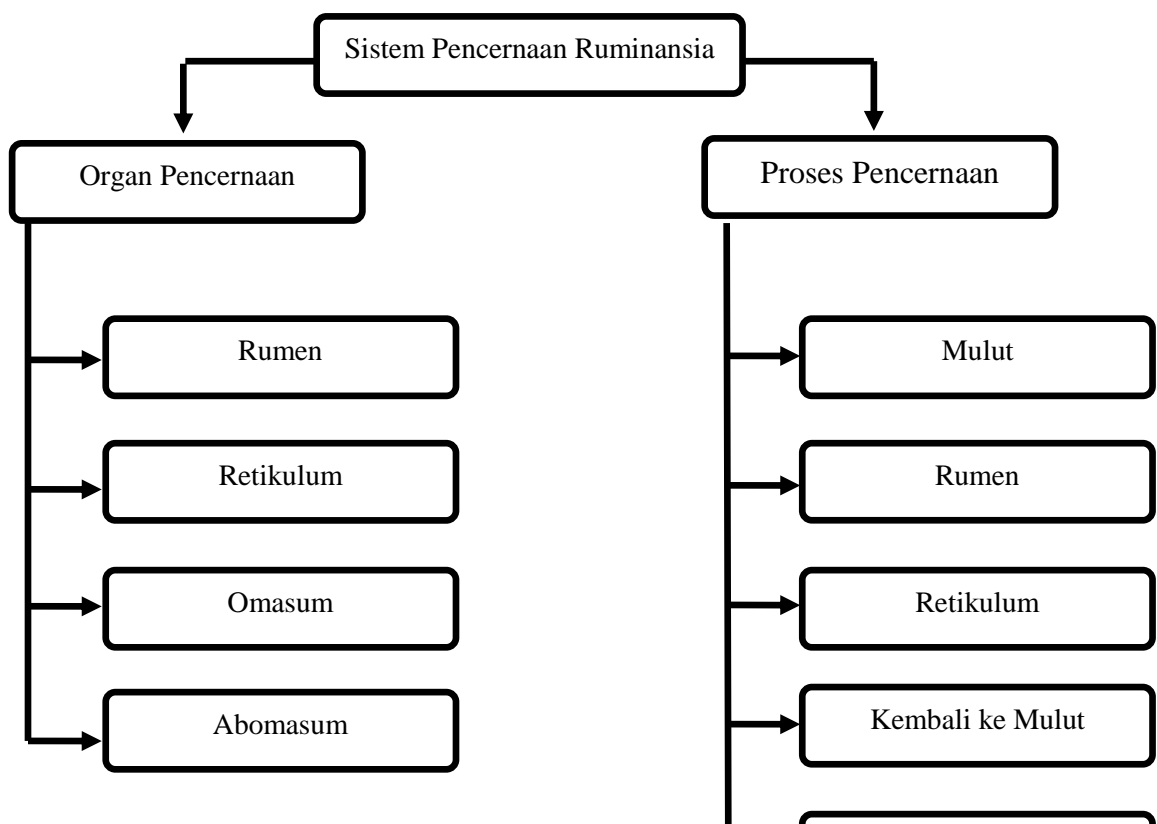




Gambar 4.2. Bagan Konsep Sistem Pencernaan



Gambar 4.3 Bagan Konsep Sistem Pencernaan pada Manusia



Gambar 4.4 Bagan Konsep Sistem Pencernaan pada Hewan

#### 4) Analisis Tujuan

Analisis tujuan merupakan langkah analisis terakhir yang dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam materi pembelajaran. Adapun rincian tujuan pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 4.2 Tujuan Pembelajaran

Indikator	Tujuan pembelajaran
1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi setiap organ pencernaan pada manusia	1. Menyebutkan organ-organ yang berperan dalam sistem pencernaan manusia 2. Mengidentifikasi struktur organ mulut, kerongkongan dan lambung 3. Menyebutkan fungsi mulut, kerongkongan dan lambung sebagai sistem pencernaan 4. Mengidentifikasi struktur usus halus, usus besar, rektum, anus 5. Menyebutkan fungsi usus halus, usus besar, rektum, anus sebagai organ pencernaan 6. Mengidentifikasi struktur kulit 7. Menyebutkan fungsi dari kulit sebagai organ pencernaan 8. Mengidentifikasi struktur dari ginjal

2. Menguraikan proses pencernaan makanan yang terjadi di organ pencernaan pada manusia	9. Menyebutkan fungsi ginjal sebagai organ pencernaan
3. Mengidentifikasi berbagai kelainan/penyakit pada sistem pencernaan manusia	1. Menjelaskan proses pencernaan secara mekanik pada manusia
4. Mengidentifikasi struktur, fungsi dan proses serta kelainan/penyakit yang terjadi pada hewan (ruminansia)	2. Menjelaskan proses pencernaan secara kimiawi pada manusia
	1. Menyebutkan minimal 3 kelainan/penyakit pada sistem pencernaan manusia.
	2. Mengidentifikasi penyebab dari kelainan/penyakit pada sistem pencernaan manusia
	1. Menyebutkan organ yang menyusun sistem pencernaan pada hewan ruminansia
	2. Mmenjelaskan struktur dari masing-masing organ yang menyusun sistem pencernaan pada hewan ruminansia
	3. Menjelaskan fungsi dari masing-masing organ yang menyusun sistem pencernaan pada hewan ruminansia.

b. Tahap Desain (*Design*)

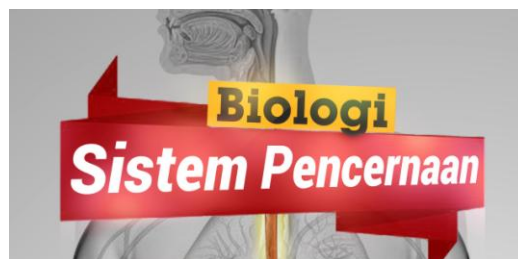
Membuat *storyboard* buku ajar dan *Augmented Reality*. *Storyboard* buku ajar dan *Augmented Reality* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran halaman 86-89.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

1) Pengembangan buku ajar

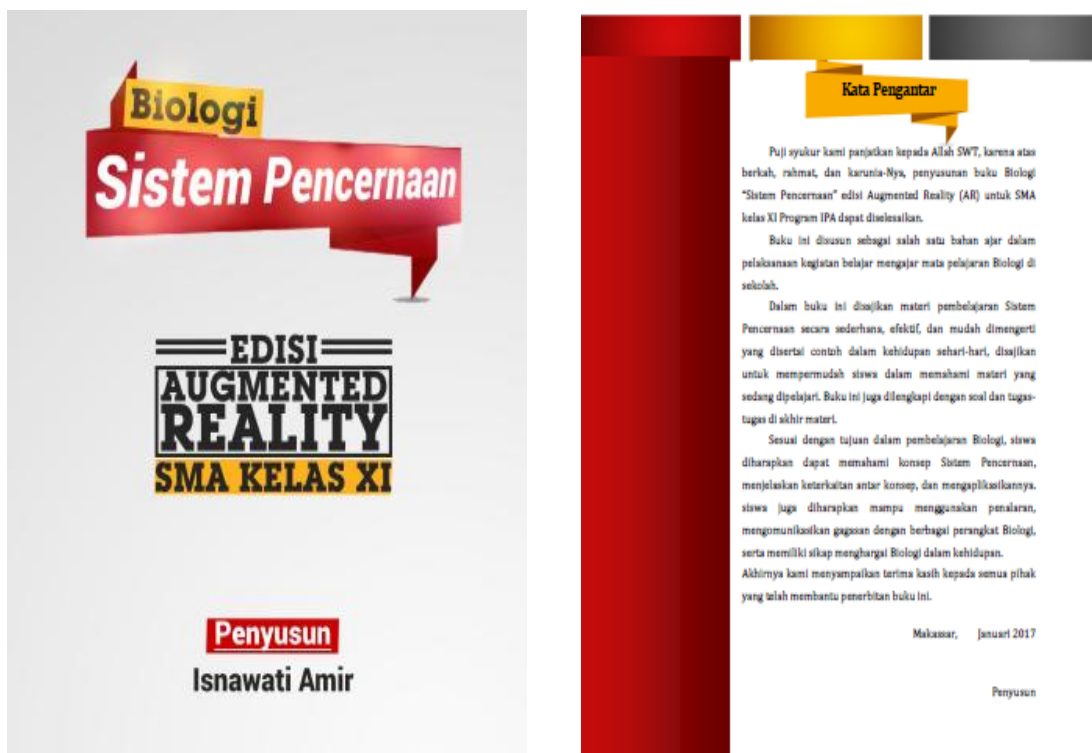
Pengembangan buku ajar, produk awal (*prototype I*) dibuat berdasarkan *stroryboard* buku yang telah dibuat sebelumnya. Perwakilan tampilan produk awal buku dapat dilihat pada Gambar 4.5; 4.6; 4.7; 4.8;

a) Sampul buku ajar. Sampul buku ajar terdiri atas sampul depan dan sampul belakang. Ukuran sampul 22,5 cm x 17,5 cm.



Gambar 4.5 Tampilan Sampul Depan Buku dan Sampul Belakang Buku

b) Halaman depan buku ajar. Halaman depan buku ajar terdiri atas sampul dalam buku ajar, identitas penulis, kata pengantar, standar kompetensi dan kompetensi dasar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, pengantar materi. Tampilan untuk perwakilan halaman depan buku ajar dapat dilihat pada Gambar 4.6





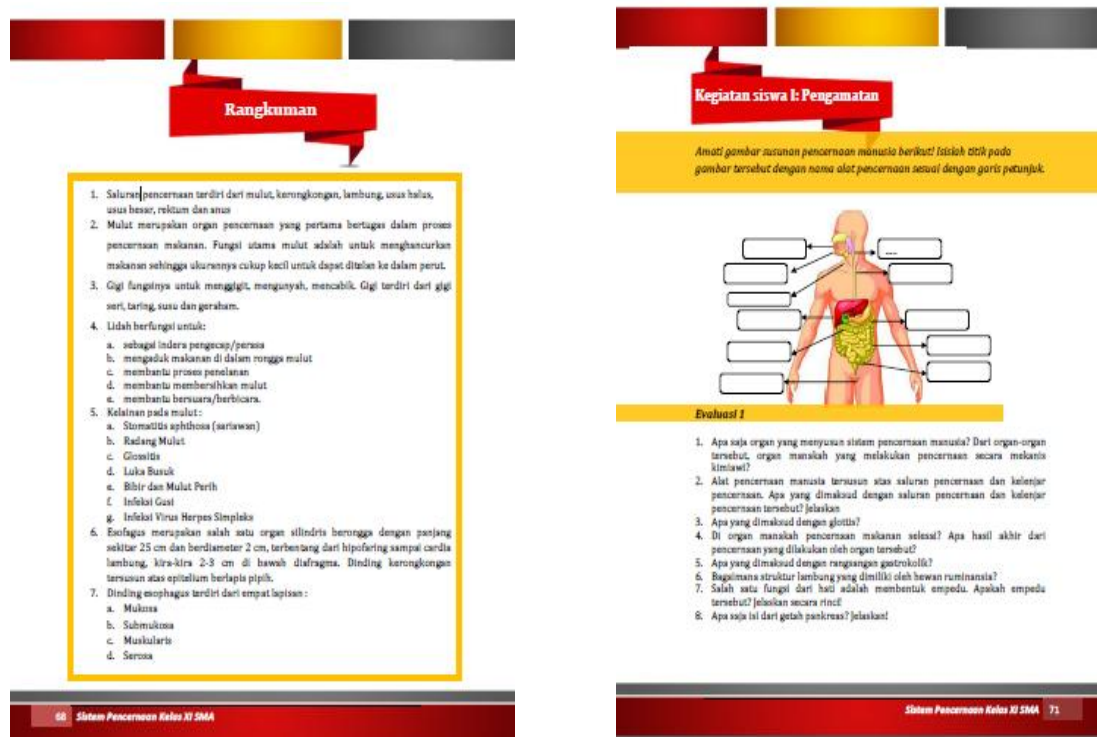
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Identitas Penulis dan Kata Pengantar

c) Isi buku ajar. Bagian isi buku terbagi menjadi 2 materi yakni materi sistem pencernaan manusia dan sistem pencernaan ruminansia. Tiap bagian materi dilengkapi dengan uraian materi yang disertai Gambar dan info Biologi. Tampilan untuk perwakilan bagian isi buku dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Pembuka Materi dan Uraian Materi Pembelajaran

d) Bagian belakang buku ajar. Bagian belakang buku terdiri dari rangkuman materi, evaluasi/soal dan identitas penulis. Tampilan untuk perwakilan bagian belakang buku dapat dilihat pada 4.8



Gambar 4.8 Tampilan Evaluasi/Soal dan Identitas Penulis

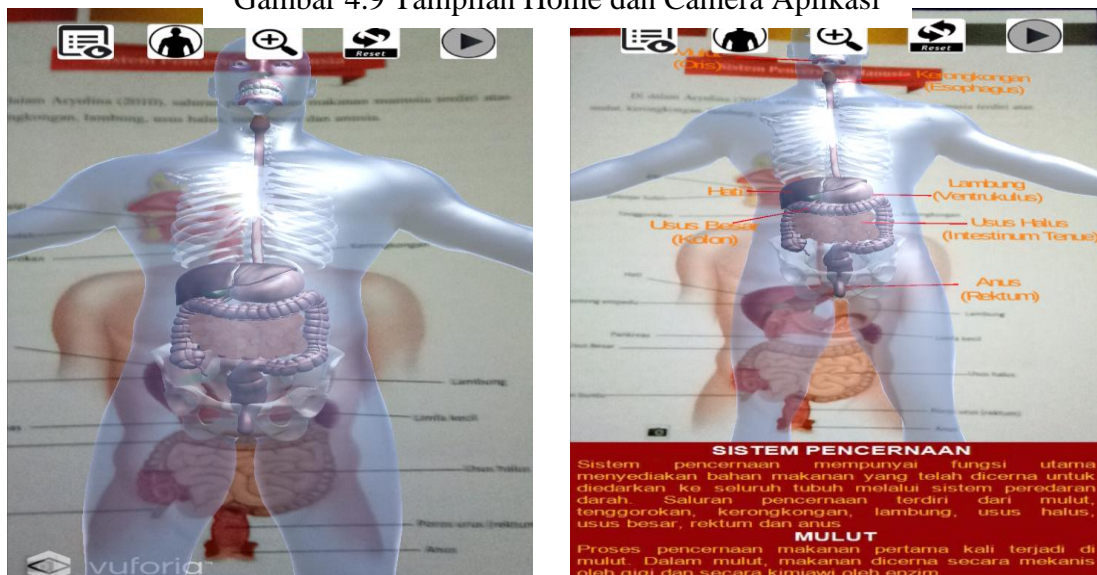
## 2) Peng

Pengembangan AR, produk awal (*prototype I*) dibuat berdasarkan *storyboard* atau *paper-based design* AR yang telah dibuat sebelumnya. Aplikasi AR terdiri dari judul, materi belajar, menu/icon yang terdiri dari *camera*, *marker*, *help* dan *about*. Perwakilan tampilan produk awal buku dapat dilihat pada Gambar 4.9; 4.10; 4.11; 4.12; 4.13

a) Tampilan *Home* dan *Camera* AR. Aplikasi AR terdiri dari judul, materi belajar, menu/icon yang terdiri dari *camera*, *marker*, *help*, dan *about*. *Camera*

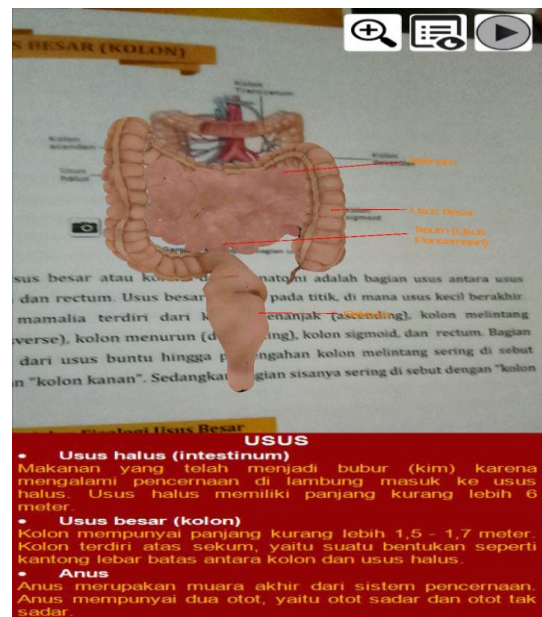
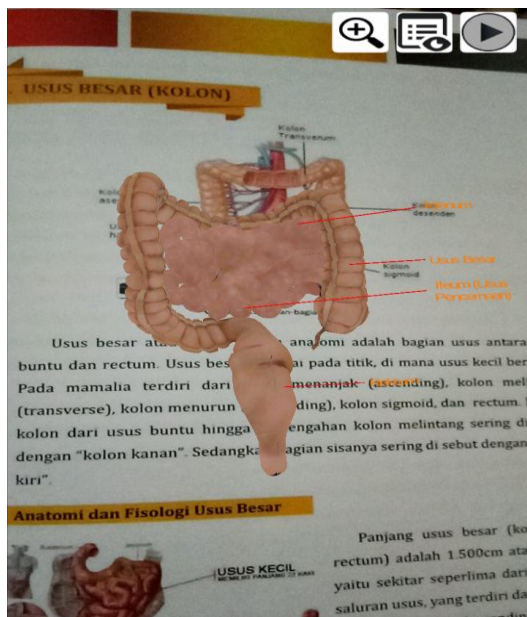
merupakan menu untuk melihat objek yang ingin diamati, ada 5 pilihan *camera* berdasarkan organ yang ingin dilihat seperti organ sistem pencernaan manusia, kerongkongan (esophagus), lambung (ventrikulus), usus (intestinum tenue) dan organ sistem pencernaan ruminansia. Tampilan pada aplikasi AR dapat dilihat pada Gambar 4.9

Gambar 4.9 Tampilan Home dan Camera Aplikasi

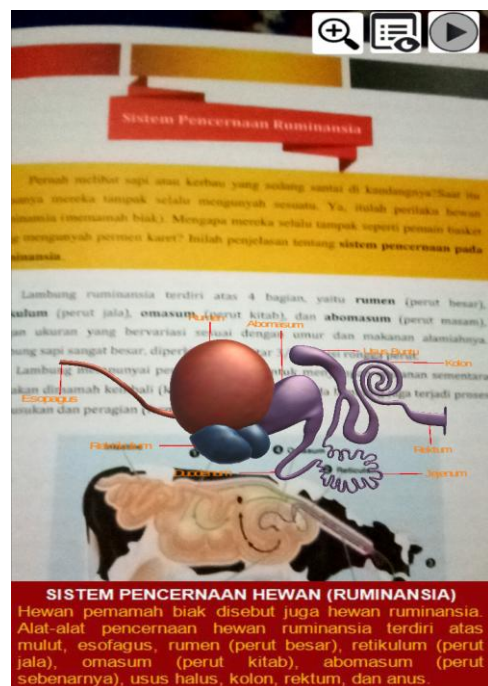
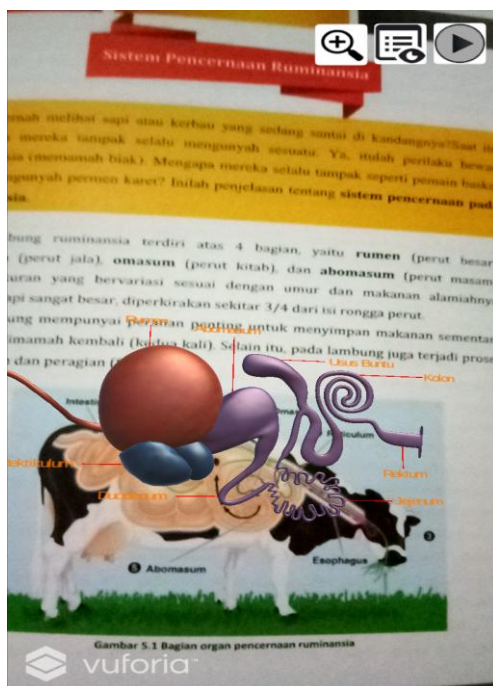


Gambar 4.10 Tampilan Objek Organ Sistem Pencernaan Manusia pada Aplikasi AR





Gambar 4.11 Tampilan Objek Organ Usus pada Aplikasi AR



Gambar 4.12 Tampilan Objek Organ Sistem Pencernaan Hewan Ruminansia pada Aplikasi AR

a) Tampilan menu *Marker* dan menu *Help*

Marker merupakan gambar/objek yang dapat di *download* seperti yang terdapat pada buku, pada menu marker juga terdapat buku yang dapat *didownload*. Tampilan marker dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Tampilan Menu *Marker* dan Menu *Help* pada Aplikasi

d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Kegiatan implementasi merupakan uji coba produk yang telah dikembangkan. Tujuan uji coba adalah untuk melihat perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima atau tidak. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan pada satu kelas dan

penerimaan terhadap produk merujuk pada kategori kepraktisan dan keefektifan produk setelah digunakan.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

1) Uji Kevalidan

Setelah buku ajar dan *Augmented Reality* pada materi sistem pencernaan dalam bentuk *prototype I*, maka pada tahap realisasi dan rekonstruksi telah dihasilkan sejumlah produk dalam bentuk hasil pengembangan instrumen, pengembangan media dan perangkat pembelajaran. Keseluruhan produk yang dihasilkan sebelum diujicobakan di lapangan terlebih dahulu diuji kevalidannya oleh pakar dan praktisi. Uji validitas untuk melihat kekurangan buku ajar dan *Augmented Reality* baik dari segi konten buku maupun dari tampilan (*layout*) buku dan tampilan aplikasi *Augmented Reality*. Nama-nama validator dan praktisi dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Nama-nama Validator Media

Nama	Pekerjaan
1. Prof. Dr. Ir. Hj. Yusminah Hala, M.S.	Dosen Program Pascasarjana UNM
2. Prof. Oslan Jumadi, M.Phil., Ph.D	Dosen Program Pascasarjana UNM

2) Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dapat dilihat berdasarkan respon guru dan siswa kelas XI IPA di SMA negeri 14 Makassar terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem Pencernaan. Respon siswa terhadap media pembelajaran diketahui berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui angket yang diisi oleh guru dan siswa setelah penggunaan buku ajar dan *Augmented Reality*.

### 3) Uji Keefektifan

Keefektifan produk ditentukan dengan melalui nilai hasil belajar siswa. Keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dilihat dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa melalui tes evaluasi dengan mengikuti Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sebesar 75 pada pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality*.

## 2. Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

### a. Kevalidan

Kegiatan validasi buku ajar dan *Augmented Reality* diawali dengan memberikan lembar penilaian kepada validator. Berdasarkan hasil validasi oleh validator pada buku ajar dan *Augmented Reality*. Berikut saran-saran yang diberikan oleh validator, dapat dilihat pada Tabel 4.4. Adapun data hasil kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran halaman 129.

Tabel 4.4. Saran-saran Media Pembelajaran Berdasarkan Penilaian Validator

Aspek	Hasil evaluasi
Tampilan	Warna latar objek pada Aplikasi AR sebaiknya dirubah
Gambar	Warna Keterangan objek pada Aplikasi AR sebaiknya dirubah
Materi Pembelajaran	Konsep materi sebaiknya dirunut untuk 1x pertemuan mulai dari struktur, fungsi, proses hingga kelainan/penyakit pada setiap organ sistem pencernaan pada manusia/hewan

Tabel 4.5 Rata-rata Hasil Validasi Buku dan Nilai Realibilitas Berdasarkan Indikator Penilaiannya

No	Aspek	Rata-rata skor		Va	Ket
		Va1	Va2		

1	Format buku siswa	4.5	4.5	4.5	Valid
2	Isi	4.2	4	4.1	Valid
3	Bahasa dan tulisan	5	4.2	4.6	Valid
4	Manfaat dan kegunaan	4	4	4	Valid
Rata-rata				4.3	Valid

Berdasarkan hasil analisis yang di tunjukkan pada Tabel 4.5 di atas ditemukan bahwa nilai rata-rata total kevalidan buku ajar yang digunakan dalam mendukung proses pembelajaran adalah  $\bar{x} = 4.3$ , dapat disimpulkan bahwa nilai ini termasuk dalam kategori valid ( $4 \leq \bar{x} < 5$ ) dengan merujuk pada kriteria pada Bab III, jadi ditinjau dari keseluruhan kriteria, buku ajar yang telah dikembangkan dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan sehingga layak untuk digunakan. Kemudian hasil validasi AR dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Rata-rata Hasil Validasi *Augmented Reality* (AR) dan Nilai Realibilitas Berdasarkan Indikator Penilaiannya

No	Aspek	Rata-rata skor		Va	Ket
		Va1	Va2		
1	Pembelajaran	5	4.2	4.6	Valid
2	Media	4.1	3.7	3.9	CukupValid
3	Desain visual	4.5	4	4.25	Valid
Rata-rata				4.25	Valid

Tabel 4.6 menunjukkan kategori kevalidan *Augmented Reality* hasil penilaian dari 2 orang validator ahli. Rata-rata skor untuk setiap aspek dan rata-rata skor total (Va) berada pada rentang  $4 \leq Va < 5$  yang menurut kategori kevalidan oleh Hobri (2009) berada pada kategori valid.

b. Kepraktisan



Hasil analisis kepraktisan media dilihat berdasarkan analisis respon siswa dan respon guru dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan 4.8 berikut. Adapun data hasil analisis respon guru dan respon siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran halaman 130 dan 131.

Tabel 4.7 Persentase Respon Siswa Terhadap Buku Ajar dan *Augmented Reality* yang Dikembangkan

No	Aspek	Rata-rata skor	Keterangan
1	Penggunaan buku ajar dan <i>Augmented Reality</i> pada konsep sistem pencernaan	4.22	Baik
2	Penjelasan karakteristik sistem pencernaan	4.04	Baik
3	Tampilan animasi	4.46	Sangat Baik
4	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i>	4.38	Sangat Baik
	Rata-rata	4.27	Baik

Berdasarkan data respon siswa pada Tabel 4.8 terhadap buku dan *Augmented Reality*, menunjukkan hasil presentase rata-rata skor untuk setiap kategori berada pada rentang  $80\% \leq \bar{R} \leq 100\%$  yang menurut Hobri (2009) berada pada kategori baik. Dengan kata lain, siswa memiliki respon yang sangat positif terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* yang dikembangkan.

Tabel 4.8 Hasil Respon Guru Terhadap Buku Ajar dan *Augmented Reality*

No	Aspek	Rata-rata skor	Keterangan
1	Penggunaan buku ajar dan <i>Augmented Reality</i> pada konsep sistem pencernaan	4.1	Baik
2	Penjelasan karakteristik sistem pencernaan	4.3	Baik
3	Tampilan animasi	4.5	Sangat Baik

4	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i>	4.7	Sangat Baik
	Rata-rata	4.4	Baik

Berdasarkan data pada Tabel 4.8, menunjukkan respon guru secara keseluruhan terhadap buku ajar dan *Augmented Reality*. Persentase rata-rata berada pada rentang  $4 \leq V_a < 5$ , yang berarti baik.

#### c. Keefektifan

Keefektifan produk ditentukan dengan melalui nilai hasil belajar siswa. Hasil analisis data hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 4.9. Adapun data analisis hasil belajar siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran halan 136-137.

Tabel. 4.9 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Biologi siswa

No	Varibel	Nilai
1	Jumlah siswa	34
2	Rata-rata	82
3	Skor maksimum	96
4	Skro minimum	66
5	Jumlah siswa yang lulus	30
6	Jumlah siswa yang tidak lulus	4

Berdasarkan Tabel 4.9 persentase hasil belajar siswa menunjukkan bahwa 88% siswa mencapai nilai tuntas.

## B. Pembahasan

### 1. Proses Pengembangan Buku Ajar dan *Augmented Reality*

Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* dilakukan dengan mengadaptasi pada model pengembangan *ADDIE*, 1) Analisis (*Analysis*), 2) perencanaan (*design*), 3) pengembangan (*development*), 4) Implementasi (*implementation*) dan 5) evaluasi (*evaluation*). Adapun pembahasan setiap model pengembangan sebagai berikut:

a. Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan permasalahan yang telah didapatkan dari guru mata pelajaran dan siswa, maka salah satu solusi atau alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan ketersediaan fasilitas pendukung berupa *Smartphone* yang dimiliki setiap siswa yang dapat digunakan oleh siswa dan guru untuk memaksimalkan proses belajar mengajar di dalam dan diluar jam pelajaran.

Setelah melakukan kegiatan analisis kebutuhan, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menganalisis siswa. Pembelajaran Biologi saat ini masih terkesan sebagai pembelajaran hafalan pada sejumlah siswa. Umumnya dalam pembelajaran Biologi, siswa kurang mampu menghadapi masalah-masalah yang menuntut pemikiran dan pemecahan masalah secara kritis dan kreatif. Siswa pada umumnya mengalami kesulitan menghubungkan konsep yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut dimanfaatkan. Titi & Sudiarta (dalam Widowati ,2010) Siswa kesulitan memahami konsep yang abstrak dan gagal memecahkan masalah jika konteks sedikit mengalami perubahan. Sari (2015) menyebutkan bahwa

jika dalam pembelajaran guru meminta siswa untuk melakukan sesuatu dan melaporkannya, maka mereka akan mengingat sebanyak 90%. Siswa akan mencapai hasil belajar 10% dari apa yang dibaca, 20% dari apa yang didengar, dan 50% dari apa yang dilihat dan didengar. Hal ini berarti bahwa siswa mudah memahami konsep jika disertai dengan Gambar atau contoh konkret sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui penanganan benda-benda yang benar-benar nyata. Penelitian Raiyn (2016) juga menyimpulkan bahwa alat pembelajaran berupa media visual dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Keterampilan berpikir kritis siswa sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran Biologi yang menuntut pemahaman konsep dan proses sains sehingga dalam proses pembelajaran Biologi siswa sangat membutuhkan media visual sebagai sarana pembantu. Perbaikan pada proses pembelajaran Biologi di sekolah diharapkan akan berdampak pada perbaikan hasil belajar.

Analisis konten/isi merupakan langkah yang dilakukan untuk mengetahui lebih dalam materi pembelajaran yang akan disajikan pada proses pembelajaran, yaitu konsep yang akan dipelajari siswa dalam media pembelajaran Biologi.

Materi yang akan dimuat pada media pembelajaran adalah Standar Kompetensi 3. Kompetensi Dasar 3.3 dengan materi sistem pencernaan yang terbagi atas dua pokok bahasan materi pada manusia dan pada hewan (ruminansia).

Melihat kompetensi dasar dari materi sistem pencernaan, dapat dikatakan bahwa materi ini merupakan materi yang relatif sulit, dimana keseluruhan

pembahasan tersebut menunjukkan adanya keluasan materi yang masing-masing memiliki hubungan, perkembangan, dan perbandingan serta banyak menampilkan Gambar dan proses-proses yang tidak dapat dilihat secara langsung sehingga relatif sulit untuk dipahami oleh siswa jika diajarkan oleh guru dengan menggunakan metode ceramah saja dengan media pembelajaran konvensional berupa papan tulis, tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan salah pengertian oleh siswa terhadap materi tersebut yang lebih parahnya lagi jika dijelaskan oleh guru.

Analisis tujuan dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil perumusan indikator, akan dikaji perilaku umum pada TIU (tujuan instruksional umum) menjadi perilaku khusus secara lebih terperinci berdasarkan klasifikasi dimensi pengetahuan, yaitu faktual, konseptual/prinsip, prosedural dan metakognitif yang dikombinasikan dengan performance Taksonomi Anderson yang diharapkan pada siswa, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

b. Perencanaan (*design*)

Setelah tahap analisis selanjutnya dilakukan desain produk yang meliputi 2 tahap, yakni (a) menetapkan *software* yang akan digunakan dan (b) membuat *storyboard*. Ada 2 jenis *Software* yang digunakan dalam pembuatan buku ajar, yaitu *Microsoft Word* dan *Coreal Draw*. *Microsoft Word* digunakan untuk membuat *layout* isi buku, *Corel Draw* digunakan untuk mendesain sampul buku ajar. dan *software* yang digunakan untuk membuat *Augmented Reality* yaitu *Unity*.

*Storyboard* adalah sketsa Gambar yang dibuat secara berurutan dengan mendesainnya diatas kertas (*paper-based design*) untuk memvisualisasikan alur kerja produk mulai dari awal hingga akhir. Tahap pembuatan *storyboard* dimulai dengan mendesain komponen buku yang terdiri atas: (a) sampul buku, (b) isi buku, dan (c) sampul belakang buku. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa produk atau media yang baik adalah produk yang secara umum memenuhi aspek kualitas tujuan dan isi/kelayakan isi dan penyajian pada media yang dikembangkan.

c. Pengembangan (*development*)

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang bertujuan untuk merealisasikan segala tahap yang telah dilakukan sebelumnya dan untuk menghasilkan produk akhir berupa buku ajar dan *Augmented Reality* berdasarkan rancangan skenario yang telah dibuat. Tahap pengembangan meliputi (1) pengembangan buku ajar, kegiatan ini meliputi : kata pengantar, KI, KD dan indikator, materi pembelajaran, rangkuman, dan evaluasi formatif dan revisi , kegiatan ini meliputi evaluasi produk untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan mengenai kualitas ini dan desain yang dilakukan oleh validator. Hal ini sejalan dengan pendapat Belawati (2003) bahwa evaluasi formatif diartikan sebagai program evaluasi yang dilakukan selama berlangsungnya proses pengembangan dan produksi bahan ajar. Setelah dilakukan revisi dilakukan uji coba kepada siswa, uji coba ini diharapkan mendapatkan umpan balik untuk menghasilkan buku ajar yang layak digunakan sesuai dengan karakteristik siswa sebagai pengguna. Hal ini sejalan dengan Borg & Gall (1987) pada buku *Education Research an Intruduction* yang

mengemukakan bahwa penelitian pengembangan adalah penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. (2) pengembangan *Augmented Reality*. Depdiknas (2008) menyatakan bahwa suatu bahan ajar cetak yang baik adalah yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan Gambar dan keterangan-keterangannya, isi menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide penulisannya. Depdiknas (2008) menambahkan bahwa bahan ajar yang bervariasi akan menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

d. Implementasi (*implementation*)

Kegiatan implementasi merupakan uji coba produk yang telah dikembangkan. Menurut Richey & Nelson (2009) tahap uji coba disesuaikan dengan penggunaan perangkat. Bila yang dikembangkan adalah bahan ajar, maka uji cobanya adalah bahan ajar tersebut digunakan untuk mengajar siswa yang membutuhkan. Uji coba bisa dilakukan pada beberapa bagian saja terhadap sekelompok kecil atau satu kelas. Tujuan uji coba adalah untuk melihat perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima atau tidak. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan pada satu kelas dan penerimaan terhadap produk merujuk pada kategori kepraktisan dan keefektifan produk setelah digunakan.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan Uji coba hanya satu kelompok yaitu pada kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang. SMA Negeri 14 Makassar dipilih sebagai tempat uji coba pengembangan buku ajar dan *augmented reality* berdasarkan pertimbangan yaitu: Siswa yang pada umumnya memiliki *Smartphone* sebagai alat komunikasi yang dapat mendukung penggunaan aplikasi *Augmented Reality* ini.

Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan sesuai dengan alokasi waktu yang disediakan. Untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan buku dan *Augmented Reality* pada tahap implementasi, maka selanjutnya dilakukan tahap evaluasi.

## **2. Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan Buku Ajar dan *Augmented Reality***

### **a. Kevalidan buku ajar dan *Augmented Reality***

Tahap validasi buku ajar diperoleh hasil 4.3 dan *Augmented Reality* 4.27 hal ini setara dengan 86% sehingga dapat dikatakan bahwa buku ajar yang dikembangkan tersebut valid, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi *et al* (2014) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dikatakan valid jika nilai rata-rata validasi sebesar 87,98%. Qumilaila (2017) menyatakan media dikatakan valid jika hasil rata-rata 4 yang berarti aspek-aspek yang tercakup materi dan media ini dinilai baik. Media disimpulkan valid karena media yang telah dibuat memenuhi seluruh aspek kriteria penilaian kevalidan. Berdasarkan nilai total kevalidan maka buku layak untuk digunakan kepada subjek penelitian. Tercapainya kevalidan isi,



mampu membuat buku ajar dengan mudah untuk menjabarkan substansi fakta, konsep, prinsip dan teori yang terkandung dalam standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD), serta dapat membuat siswa untuk mengkonkretkan materi yang berbentuk abstrak. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa produk atau media yang baik adalah produk yang secara umum memenuhi aspek kualitas tujuan dan isi/kelayakan isi dan penyajian pada media yang dikembangkan. Depdiknas (2008) aspek kualitas teknis atau kegrafisan merupakan hal yang penting dalam pengembangan media karena dengan tampilan yang menarik dapat menarik siswa dalam menggunakannya. Kevalidan sebuah media penting untuk diuji sebab kevalidan termasuk salah satu kriteria untuk menentukan sebuah media dikatakan baik.

Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan valid jika semua ahli yang memvalidasi menyatakan valid. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Syahputra (2015) yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran yang berkualitas dan layak digunakan jika telah memenuhi standar kevalidan yang dinilai oleh validator ahli.

Menurut Gazpers (2006) validasi desain dan pengembangan suatu produk harus dilakukan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan-persyaratan penggunaan dari produk tersebut. Validasi desain dan pengembangan produk pada dasarnya untuk menegaskan bahwa produk akhir yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan pelanggan, dalam penelitian ini adalah guru dan siswa, dibawah kondisi-kondisi tertentu. Penelitian Widyaningrum (2013),

disebutkan bahwa produk yang dikembangkan harus divalidasi agar dapat bermanfaat secara optimal bagi peserta didik sebagai sasaran.

b. Kepraktisan buku ajar dan *Augmented Reality*

Hasil respon siswa dan respon guru terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* adalah 4.27 atau berada pada persentase 84 % dan 4.4 atau berada pada persentase 88%, dimana kedua nilai tersebut berada pada kategori baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* praktis digunakan dalam pembelajaran. Senada dengan Ningsih (2015) yang menyatakan bahwa sebesar 80% siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran yang lebih menyenangkan dan lebih mudah dipahami. Yuzty (2012) Hasil dari proyeksi akhir dari perhitungan kuisisioner yang diberikan didapatkan bahwa 80% siswa menyatakan media pembelajaran AR membantu siswa dalam memahami materi dan meningkatkan minat belajar siswa. Dalam kamus besar bahasa Indonesia praktis diartikan mudah dan senang memakainya. Indikator kepraktisan buku ajar dan *Augmented Reality* adalah hasil analisis respon guru dan respon siswa. Kepraktisan media diuji untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran baik oleh guru maupun siswa. Produk dikatakan praktis apabila dapat digunakan pada kondisi normal (Yazid, 2011). Untuk mengetahui apakah produk dapat digunakan pada kondisi normal oleh siswa dan guru, digunakan kuesioner tentang respon setelah menggunakan produk. Kepraktisan produk didasarkan pada respon positif siswa dan guru, atau dengan kata lain lebih dari 50% pernyataan mendapat respon dengan

kategori kuat dan sangat kuat (Yazid, 2011). Peserta didik mampu memberikan respon yang positif terhadap media pembelajaran yang digunakan ketika peserta didik mampu memahami materi yang diajarkan dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Hala, *et al.* 2015).

Pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan dirancang dan dikembangkan sepraktis mungkin sehingga sesuai dengan kebutuhan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari respon siswa dan respon guru terhadap buku ajar dan *Augmented Reality* masuk dalam kategori baik yang berarti media yang dikembangkan ini termasuk praktis dalam pembelajaran.

Kepraktisan media merupakan salah satu faktor penting yang seharusnya ada dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Nilai kepraktisan buku ajar dan *Augmented Reality* ini didapatkan dari nilai aspek tampilan animasi dan penerapan teknologi *Augmented Reality* yang kemudian nilainya dirata-ratakan dengan nilai aspek yang lain. Kepraktisan media yang dikembangkan berbanding lurus dengan hasil penelitian Syahputra (2015) yang mengatakan media yang dikembangkan tergolong praktis ketika dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan baik tanpa ada masalah yang dapat mengganggu proses pembelajaran. Media yang praktis mampu memudahkan guru dan peserta didik dalam menggunakannya. Media yang tidak praktis dapat menyebabkan para penggunanya malas dalam menggunakan media sehingga proses pembelajaran dapat tidak maksima.

c. Keefektifan Media buku ajar dan *Augmented Reality*

Buku ajar dan *Augmented Reality* yang telah diimplementasikan dikatakan efektif apabila nilai tes evaluasi siswa melampaui nilai KKM yang telah ditetapkan di SMA Negeri 14 Makassar kelas XI IPA 1 yaitu 75. Diperoleh skor rata-rata 82 dari skor ideal 100. Skor minimum yang diperoleh peserta didik adalah 66 dan skor maksimum 96. Buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan dikatakan efektif karena 30 dari 34 siswa telah mencapai nilai KKM dan 4 siswa yang tidak mencapai nilai KKM. Hal ini menunjukkan bahwa 88.88% siswa mencapai ketuntasan hasil belajar. Siswa dikatakan berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan nilai KKM (Nilai  $\geq$  KKM). Pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika minimal 80% siswa mencapai nilai tuntas (Hobri, 2009). Selain itu, hal ini juga diperkuat dari hasil penelitian yang diperoleh dari hasil belajar dan tes kemampuan yang dilakukan setelah implementasi *Augmented Reality* sebagai alat pengajaran, menunjukkan pencapaian siswa yang positif. Lebih dari 84% siswa dinyatakan lulus, 47% di antaranya memperoleh nilai yang tinggi, 28% memperoleh nilai sedang, dan hanya 9% yang memperoleh nilai yang rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pencapaian siswa dan sebahagian dari mereka memperoleh nilai yang tinggi sebagai dampak dari implementasi *Augmented Reality* sebagai alat mengajar (Rizov, 2015).

Tingginya persentase kelulusan siswa secara umum disebabkan karena buku ajar dan *Augmented Reality* yang digunakan mampu meningkatkan semangat siswa dalam belajar. Sejalan dengan hasil penelitian Albatch *et al* (1991) yang menyatakan bahwa siswa memiliki rasa antusias dan kesan positif terhadap pembelajaran dengan

menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Chang *et al* (2014), menyatakan bahwa AR dapat berkontribusi dalam meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Kerawalla *et al* (2006) menyatakan bahwa AR memiliki kemampuan untuk membuat siswa lebih termotivasi dalam menelusuri sumber daya dan mengaplikasikannya pada lingkungan nyata dari berbagai perspektif baru. Chiang *et al* (2013) menyatakan bahwa sekelompok siswa sebagai group eksperimen (yang menggunakan AR) memperoleh motivasi belajar yang signifikan antara lain perhatian, keyakinan, dan kepuasan yang sangat tinggi dalam menggunakan AR berbasis *mobile* untuk belajar. Raiyn (2016) juga menyimpulkan bahwa alat pembelajaran berupa media visual dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sungkur, *et al* (2016) Penggunaan AR pada institusi akademik seperti universitas juga sangat efektif, hal ini dapat memicu kemampuan kognitif siswa dan membagi pengetahuan kontekstual pada teori-teori/materi yang rumit atau persamaan matematika yang kompleks.

Buku ajar yang diintegrasikan dengan *Augmented Reality* merupakan media pembelajaran yang terhitung baru pertamakali digunakan oleh siswa yang dapat dioperasikan melalui *smartphone* dimana hampir semua siswa menggunakan *smartphone* sebagai alat komunikasi. Hal ini merupakan inovasi baru dalam pembelajaran. Pembelajaran inovatif bertujuan meningkatkan pengalaman belajar yang menyenangkan dalam proses pembelajaran bagi peserta didik karena pembelajaran inovatif mampu membuat peserta didik terlibat secara aktif mendalami bahan yang dipelajarinya (Mustami, 2015). Billighurst *et al* (2001), dalam penelitian

komputer menemukan bahwa, beberapa orang, khususnya pada anak, dapat membaca buku dengan cara lebih interaktif dan realistik dengan memadukan 3D dan buku dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang terkait dengan *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan dan faktanya bahwa sebagian besar dari mereka mengatakan setuju bahwa ketika menggunakan AR terdapat manfaat yang signifikan terhadap siswa, beberapa cara yang dapat dilakukan dalam memadukan AR ke dalam sistem pendidikan modern (Chi-Yin Yuen, *et al.*, 2011). Begitu juga hasil penelitian yang dilakukan Yarmaidi (2003) yang menyatakan bahwa penyediaan buku ajar dan media pengajaran efektif dapat meningkatkan pemahaman dan prestasi peserta didik.

Disamping itu siswa juga terlibat secara fisik, mental, emosional maupun intelektual dalam setiap proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari tingginya perhatian serta semangat siswa untuk menyelesaikan setiap tugas yang diberikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam proses pembelajaran secara langsung, konsep dan prinsip diberikan melalui pengalaman nyata seperti merasakan, melakukan sendiri, dan lain sebagainya. Dengan demikian, pengalaman itu juga bisa dilakukan dalam bentuk kerjasama dan interaksi dalam kelompok. Interaksi dalam kelompok yang dilakukan siswa dalam pembelajaran kooperatif akan memudahkan siswa menimba pengalaman dari teman-temannya, yang akhirnya berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor fisiologis seperti kesehatan jasmani

dan faktor psikologis seperti intelegensi (*IQ*), minat, bakat, motif, motivasi, kognitif, dan daya nalar peserta didik. Faktor eksternal meliputi faktor lingkungan seperti lingkungan fisik dan lingkungan sosial, dan faktor instrumental seperti kurikulum, media, dan guru (Suyono, 2011)

Adapun siswa yang tidak lulus dikarenakan siswa tersebut jarang mengikuti proses pembelajaran dikelas, sehingga nilai yang diperoleh tidak mencapai KKM. Nurhayati (2016) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki anak setelah melalui kegiatan belajar.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa buku ajar dan *Augmented Reality* memiliki peran terhadap pencapaian hasil belajar siswa. Maka wajar jika dalam penelitian ini siswa mampu mencapai KKM melalui bantuan buku ajar dan *Augmented Reality*. Meskipun demikian, peneliti menyadari bahwa tidak ada satupun sumber belajar yang secara sempurna dapat mewadahi semua kebutuhan belajar. Setiap sumber belajar memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu, penggunaan sumber belajar dengan beragam karakteristik sangat diperlukan selama proses pembelajaran.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan, maka disimpulkan bahwa:

1. Proses pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* pada konsep sistem pencernaan di sekolah menengah atas (SMA) yang valid, praktis, dan efektif mengacu pada model pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari lima tahapan, yakni *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).
2. Rata-rata skor kevalidan buku ajar yakni 4,3 dan *Augmented Reality* sebesar 4,25 sehingga berkategori valid. Rata-rata skor respon guru sebesar 4.4 (kategori baik) dan rata-rata skor respon siswa sebesar 4.27 (kategori baik) sehingga buku ajar dan *Augmented Reality* berkategori praktis. Sebesar 88% siswa mampu mencapai nilai kriteria ketuntasan belajar sehingga buku ajar dan *Augmented Reality* berkategori efektif.



## **B. Saran**

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, maka beberapa dapat di ajukan sebagai berikut.

1. Keberhasilan pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* (AR) diperhatikan dan dapat diterapkan di masa mendatang.
2. Peneliti lain yang berminat untuk melanjutkan pengembangan media buku ajar dan *Augmented Reality* (AR) ini diharapkan memberi pengajaran awal terkait penggunaan seluruh aplikasi yang ada pada *Augmented Reality* kepada siswa dan guru, sehingga dapat lebih menyempurnakan media yang telah dikembangkan saat proses belajar mengajar berlangsung.
3. Perlu adanya pengembangan buku ajar dan *Augmented Reality* terhadap materi-materi Biologi lainnya untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, khususnya pada mata pelajaran Biologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, S. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Albatch., Ph., G. 1991. *Textbooks in American Society. Politick, policy, and Pedagogy*. State University of New York Press: America: Albany.
- Anggela, M., Masril, & Darvina., Y. Pengembangan Buku Ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter pada Materi Usaha dan Momentum Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Pilla Of Phisics Education*, 1, 63-70
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asyhar, R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta
- Azuma, R.,T. 1997. A survey of Augmented Reality. *Presence Teleoperators Virtual Environ*, 6 (4), 355.
- Belawati, T. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas terbuka
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev. 2001. The MagicBook: Moving Seamlessly between Reality and Virtuality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21 (3), 6-8.
- Bolinggi, I. 2009. Educational computer games as effective learning tools.base.
- Borg, W. R & Gall, M. D. 1983. *Education Research : An Introduction*. London: Longman. Inc
- Bower, M., & Jhon, H. G. 2010. A quantitative multimodal discourse analysis of teaching and learning in a web-conferencing environment - *The efficacy of student-centred learning designs. Department of Education, Macquarie University, Sydney 2109, Australia*
- Chang, Y.-L., Hou. H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T & Chang, K. E. 2014. Computers & Education. Apply an Augmented Reality in a Mobile Guidance to Increase Sense of Place for Heritage Places. *Educational Technology & Society*, 18 (2), 166–178.

- Chiang, T.-H.-C., Yang, S.-J.-H., & Hwang, G.-J. 2014. An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 352–365.
- Chi-Yin Yuen, S & Sung, Y. T. 2011. Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal. of Educational Technology Development and Exchange*, 4 (1), 119-140.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dinata.S., & Syaodih. N. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Elverilla, S 2011. Augmented Reality Panduan Belajar Shalat Berdasarkan Buku Teks Belajar Shalat Menggunakan Android. *Jurnal Universitas Gunadarma*, 4 (2), 29.
- Gaspersz, V. 2006. *ISO 9001: 2000 And Continual Quality Improvement* (Terjemahan Oleh Agustinus Purwanta). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hala, Y., Saenab. S & Kasim. S. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik pada Konsep Ekosistem Bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal of EST*, 1 (3), 85-96.
- Hamalik, O. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hobri, 2009. *Metodologi Penelitian dan Pengembangan (Development Research) (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Julio, C. 2015. Marketing Communication Menggunakan Augmented Reality pada Mobile Platform. *Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesi. Ultimatics*, 7 (1).
- Kaufmann, H. 2012. Collaborative Augmented Reality in Education, *Education and Information Technologies*. 5 (4), 263-276.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot., Simon & Woolard, A. 2006. Making it real: exploring the potential of Augmented Reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10, 163-174.

- Konstantinos, T., Andreas, A & Karakiza, T. 2013. View of ICT Teachers about the Introduction of ICT in Primary Education in Greece. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12 (1).
- Lee, K. 2012. Augmented Reality in Education and Training. *Tech Trends Link.Res. Pract. Improve Learn*, 56 (2), 13–21.
- Lia, K. 2015. Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. 9 (1), 1979-8911.
- Martono, K. T. .2011. Augmented Reality Sebagai Metafora Baru Dalam Teknologi interaksi Manusia dan Komputer, 1, (2), 60.
- Masriyah. 2006. *Evaluasi Pembelajaran Matematika (Modul 9: Alat Ukur Nontes)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Miarso. 2004. *Menyamai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muruganantham, G. 2015. Developing of E-content Package by Using ADDIE Model. *International Journal of Applied Research*, 1 (3), 52-54.
- Muslich. 2010. *Text Book Writing: Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Mustami, M. K. 2015. Model SM2CL Untuk Pembelajaran Biologi Yang Inovatif. *Jurnal Biotek*, 3 (1), 127.
- Nurhayati, Jumadi, O. & Faisal. 2016. Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Mata Kuliah Biologi Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Insani*, 19 (1), 53
- Nurhayati, B. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Makassar: Jurusan Biologi FMIPA UNM.
- Pratiwi, D., Suratno., & Pujiastuti. 2014. Pengembangan Bahan ajar Biologi Berbasis pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Edukasi UNEJ*, 1 (2), 5-9.
- Qumillaila., Susanti, B. H., & Zulfiani. 2017. Pengembangan Augmented Reality Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal ilmiah Pendidikan*

- Rahman, .A., & Mulyono. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdikbud kerja sama dengan penerbit PT. Rineka Cipta.
- Rahmawati., D. 2013. Pengembangan Buku Ajar Evolusi Menggunakan Pendekatan Molekuler dengan Penerapan Asesmen Autentik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang*.
- Raiyn, J. 2016. The Rule of Visual Learning in Improving Students' High-Order Thingking Skills. *Journal of Education and Practice*, 7 (24)
- Raviraj, S., Patkar. S., Singh. P., & Brj. S..V. 2013. Marker Based Augmented Reality Using Android OS. *India: Pune University*.
- Rekimoto, J., & Ayatsuka. Y .2000. Designing Augmented Reality Environments with Visual Tags, *Proceedings of Designing Augmented Reality Environments (DARE 2000)*.
- Richey, R. C., Klein, J. D. & Nelson, W. A. 2009. *Developmental Research: Studies of Instructional Design and Development*.
- Rizov, T. 2015. *Augmented Reality as a Teaching Tool in Higher Education*. *International Journal of Cognitive research, engineering, and education*, 3 (1)
- Rusman. 2012. *Belajar dan Pemebelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman. A. 2012. *Media Pendidikan*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Sanjaya. W. 2008. *Kurikulum Pembelajaran*. Jakarta: Kharisma Putra Utama.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Santrock, J.W. 2004. *Educational Psychology*. Terjemahan oleh Wibowo, T. 2010. Jakarta. Penerbit Kencana Prenada Media Group.
- Sari, A. R. 2015. Penerapan Buku Saku Bilingual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan di SMK Negeri 6 Bandung. *Jurnal Pendidikan*, 3 (4)
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Suhardjono, 2008. Menyusun Bahan Ajar Agar Tujuan Perkuliahan Tercapai dengan Lebih Menyenangkan. *Makalah pada Workshop penyusun bahan ajar Hibah A2 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*.

- Sungkur, R.,K., Panchoo, A., Bhoyroo, N. K. 2016. Augmented Reality, the future of Contextual Mobile Learning. *Interactive Technology and Smart Education Emerald group publishing Limited* 13 (2)
- Susilana, R. & Riyana, C. 2008. *Media Pembelajaran*. Cv Wacana Prima. Bandung.
- Suyono & Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syahputra, E & Rajagukguk, W. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Program Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematik Siswa Smp. *Jurnal Tabularasa Pps Unimed*. 12 (2).
- Tegeh, I. M & Kirna. I. M. 2010. *Metode Penelitian Pengembangan Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- Toto, N. 2010. *Peran Teknologi Informasi dalam Pembelajaran*. Disajikan dalam Seminar Nasional Universitas Sebelas Maret. Dosen Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Uno., & Hamzah. 2007. *Model Pembelajaran*. Jakarta. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widyaningrum, R. 2013. Pengembangan Modul Berorientasi POE (*Predict, Observe, Explain*) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Bioedukasi*, 6 (1).
- Widowati, A. 2010. Pembelajaran Sains HOT dengan Menerapkan Inquiry Laboratory. *Makalah*. Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY. 1 (11).
- Yamasari, Y. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas*. Seminar Nasional Pascasarjana X – ITS: Surabaya
- Yarmaidi. 2003. Penyediaan Buku Ajar dan Media Pengajaran Efektif serta Memperbanyak Contoh Soal Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman dan Prestasi Belajar Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Statistik IPS. P. Gesografi Jurusan PIPS FKIP Universitas Lampung.
- Yazid, A. 2011. *Kevalidan, Kepraktisan dan Efek Potensial Suatu Bahan Ajar*. Palembang: Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya.
- Yulianti, 2013. Pengembangan Bahan Ajar Membaca Sastra Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Siswa Kelas VIII SMP kota Yogyakarta.

- Yuen, C. S. .2012. Augmented Reality:An Oeoverview And Five Directions for AR In Education. *Juornal of Education Technology Development and Exchange*, 4 (1), 119-140.
- Yuzty, M. 2012 Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Organ Pernapasan Manusia Pada Smartphone Android, *jurnal Teknik Informatika*, 1 (1), 11.